SENATE SÉNAT

CANADA

First Session
Forty-second Parliament, 2015-16-17-18

Proceedings of the Standing Senate Committee on

AGRICULTURE AND FORESTRY

Chair:
The Honourable DIANE F. GRIFFIN

Monday, March 19, 2018
Tuesday, March 20, 2018

Issue No. 44

Consideration of a draft agenda (future business)

and

Thirty-sixth, thirty-seventh and thirty-eighth meetings:

Study the potential impact of the effects of climate change on the agriculture, agri-food and forestry sectors

WITNESSES:
(*See back cover*)

Première session de la
quarante-deuxième législature, 2015-2016-2017-2018

Délibérations du Comité sénatorial permanent des

AGRICULTURE ET DES FORÊTS

Présidente :
L'honorable DIANE F. GRIFFIN

Le lundi 19 mars 2018)
Le mardi 20 mars 2018

Fascicule nº 44

Étude d'un projet d'ordre du jour (travaux futurs)

et

Trente-sixième, trente-septième et trente-huitième réunions :

Étude sur l'impact potentiel des effets du changement climatique sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier

TÉMOINS :
(*Voir à l'endos*)

53865-53867-53870

STANDING SENATE COMMITTEE ON AGRICULTURE AND FORESTRY

The Honourable Diane F. Griffin, *Chair*

The Honourable Ghislain Maltais, *Deputy Chair*

and

The Honourable Senators:

Ataullahjan	Mercer
Black (*Ontario*)	Oh
Dagenais	Petitclerc
* Day (or Mercer)	* Smith (or Martin)
Doyle	Woo
Gagné	* Woo (or Saint-Germain)
* Harder, P.C. (or Bellemare) (or Mitchell)	

*Ex officio members

(Quorum 4)

Changes in membership of the committee:

Pursuant to rule 12-5 and to the order of the Senate of November 7, 2017, membership of the committee was amended as follows:

The Honourable Senator Black (*Ontario*) was added to the membership (*March 12, 2018*).

The Honourable Senator Pratte was removed from the membership of the committee, substitution pending (*March 12, 2018*).

The Honourable Senator Pratte replaced the Honourable Senator Bovey (*March 1, 2018*).

COMITÉ SÉNATORIAL PERMANENT DE L'AGRICULTURE ET DES FORÊTS

Présidente : L'honorable Diane F. Griffin

Vice-président : L'honorable Ghislain Maltais

et

Les honorables sénateurs :

Ataullahjan	Mercer
Black (*Ontario*)	Oh
Dagenais	Petitclerc
* Day (ou Mercer)	* Smith (ou Martin)
Doyle	Woo
Gagné	* Woo (ou Saint-Germain)
* Harder, C.P. (ou Bellemare) (ou Mitchell)	

* Membres d'office

(Quorum 4)

Modifications de la composition du comité :

Conformément à l'article 12-5 du Règlement et à l'ordre adopté par le Sénat le 7 novembre 2017, la liste des membres du comité est modifiée, ainsi qu'il suit :

L'honorable sénateur Black (*Ontario*) a été ajouté à la liste des membres du comité (*le 12 mars 2018*).

L'honorable sénateur Pratte a été retiré de la liste des membres du comité, remplacement à venir (*le 12 mars 2018*).

L'honorable sénateur Pratte a remplacé l'honorable sénatrice Bovey (*le 1er mars 2018*).

Published by the Senate of Canada
Available on the Internet: http://www.parl.gc.ca

Publié par le Sénat du Canada
Disponible sur internet : http://www.parl.gc.ca

MINUTES OF PROCEEDINGS

VANCOUVER, Monday, March 19, 2018
(89)

[*English*]

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day at 10:15 a.m., in the Cypress Room, Westin Bayshore, the chair, the Honourable Diane F. Griffin, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Black (*Ontario*), Gagné, Griffin and Maltais (4).

In attendance: Aïcha Coulibaly, Analyst, Parliamentary Information and Research Services, Library of Parliament; Marcy Galipeau, Communications Officer, Senate Communications Directorate.

Also present: The official reporters of the Senate.

Pursuant to the order of reference adopted by the Senate on Thursday, March 9, 2017, the committee continued its study on the potential impact of the effects of climate change on the agriculture, agri-food and forestry sectors. (*For complete text of the order of reference, see proceedings of the committee, Issue No. 26*).

WITNESSES:

Forest Practices Board:

Hannah Horn, Manager of Special Investigations;

Andrew Campbell, Corporate Performance and Communications Co-op.

BC Agriculture Council:

Stan Vander Waal, Chair;

Reg Ens, Executive Director.

BC Fruit Growers' Association:

Pinder Dhaliwal, President;

Glen Lucas, General Manager.

The chair asked whether it was agreed:

That for the purposes of the committee's public hearings in Vancouver, British Columbia and Calgary, Alberta, from March 19, 2018 to March 22, 2018, and notwithstanding the motion adopted by the committee on December 11, 2015, pursuant to rule 12-17, the chair be authorized to hold meetings, to receive and authorize the publication of evidence when a quorum is not present, provided that two members of the committee be present.

The question being put on the motion, it was adopted.

The chair made a statement.

Ms. Horn and Mr. Campbell made statements and answered questions.

At 11:01 a.m., the committee suspended.

PROCÈS-VERBAUX

VANCOUVER, le lundi 19 mars 2018
(89)

[*Traduction*]

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui, à 10 h 15, dans la salle Cypress du Westin Bayshore, sous la présidence de l'honorable Diane F. Griffin (*présidente*).

Membres du comité présents : Les honorables sénateurs Black (*Ontario*), Gagné, Griffin et Maltais (4).

Également présentes : Aïcha Coulibaly, analyste, Service d'information et de recherche parlementaires, Bibliothèque du Parlement; Marcy Galipeau, agente de communications, Direction des communications du Sénat.

Aussi présents : Les sténographes officiels du Sénat.

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le jeudi 9 mars 2017, le comité poursuit son étude sur l'impact potentiel des effets du changement climatique sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier. (*Le texte intégral de l'ordre de renvoi figure au fascicule nº 26 des délibérations du comité.*)

TÉMOINS :

Bureau des pratiques forestières :

Hannah Horn, gestionnaire, Enquêtes spéciales;

Andrew Campbell, Gestion du rendement et des communications.

Conseil agricole de la Colombie-Britannique :

Stan Vander Waal, président;

Reg Ens, directeur général.

Association des fruiticulteurs de la Colombie-Britannique :

Pinder Dhaliwal, président;

Glen Lucas, directeur général.

La présidente demande s'il est convenu :

Que, durant les réunions publiques du comité à Vancouver, en Colombie-Britannique, et à Calgary, en Alberta, du 19 au 22 mars 2018, et nonobstant la motion adoptée par le comité le 11 décembre 2015, conformément à l'article 12-17 du Règlement, la présidente soit autorisée à tenir des réunions et à recevoir des témoignages et à en autoriser la publication même lorsque le quorum n'est pas respecté, si au moins deux membres du comité sont présents.

La motion, mise aux voix, est adoptée.

La présidente fait une déclaration.

Mme Horn et M. Campbell font des exposés, puis répondent aux questions.

À 11 h 1, la séance est suspendue.

At 11:22 a.m., the committee resumed.

Mr. Vander Waal, Mr. Dhaliwal and Mr. Lucas made statements and, together with Mr. Ens, answered questions.

At 12:33 p.m., the committee adjourned to the call of the chair.

ATTEST:

À 11 h 22, la séance reprend.

M. Vander Waal, M. Dhaliwal et M. Lucas font des exposés puis, avec l'aide de M. Ens, répondent aux questions.

À 12 h 33, la séance est levée jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ :

VANCOUVER, Monday, March 19, 2018
(90)

[*English*]

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day at 2:02 p.m., in the Cypress Room, Westin Bayshore, the chair, the Honourable Diane F. Griffin, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Black (*Ontario*), Gagné, Griffin and Maltais (4).

In attendance: Aïcha Coulibaly, Analyst, Parliamentary Information and Research Services, Library of Parliament; Marcy Galipeau, Communications Officer, Senate Communications Directorate.

Also present: The official reporters of the Senate.

Pursuant to the order of reference adopted by the Senate on Thursday, March 9, 2017, the committee continued its study on the potential impact of the effects of climate change on the agriculture, agri-food and forestry sectors. (*For complete text of the order of reference, see proceedings of the committee, Issue No. 26*).

WITNESSES:

As individuals:

John Church, Associate Professor and Cattle Research Chair, Faculty of Science, Thompson Rivers University;

John L. Innes, BC Chair in Forest Management, Faculty of Forestry, University of British Columbia;

Che Elkin, Associate Professor, University of Northern British Columbia;

Sumeet Gulati, Associate Professor, Faculty of Land and Food Systems, Food and Resource Economics Group, University of British Columbia;

Karen E. Kohfeld, Professor, Climate, Oceans, and Paleo-Environments Laboratory, Simon Fraser University;

Craig Nichol, Associate Head, Senior Instructor, Earth and Environmental Sciences, University of British Columbia;

VANCOUVER, le lundi 19 mars 2018
(90)

[*Traduction*]

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui, à 14 h 2, dans la salle Cypress du Westin Bayshore, sous la présidence de l'honorable Diane F. Griffin (*présidente*).

Membres du comité présents : Les honorables sénateurs Black (*Ontario*), Gagné, Griffin et Maltais (4).

Également présentes : Aïcha Coulibaly, analyste, Service d'information et de recherche parlementaires, Bibliothèque du Parlement; Marcy Galipeau, agente de communications, Direction des communications du Sénat.

Aussi présents : Les sténographes du Sénat.

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le jeudi 9 mars 2017, le comité poursuit son étude sur l'impact potentiel des effets du changement climatique sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier. (*Le texte intégral de l'ordre de renvoi figure au fascicule nº 26 des délibérations du comité.*)

TÉMOINS :

À titre personnel :

John Church, professeur agrégé et titulaire de la chaire de recherche sur les bovins, faculté des sciences, Université Thompson Rivers;

John L. Innes, chaire de la Colombie-Britannique pour la gestion forestière, faculté de foresterie, Université de la Colombie-Britannique;

Che Elkin, professeur agrégé, Université Northern British Colombia;

Summeet Gulati, professeur agrégé, faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Groupe d'étude sur l'économie alimentaire, Université de la Colombie-Britannique;

Karen E. Kohfeld, professeure, Laboratoire de recherche sur le climat, les océans et le paléoenvironnement, Université Simon Fraser;

Craig Nichol, directeur associé, chargé de cours supérieur, Sciences de la terre et de l'environnement, Université de la Colombie-Britannique;

David F. Scott, Associate Professor, Earth and Environmental Sciences, University of British Columbia.

The chair made a statement.

Mr. Church, Mr. Innes, Mr. Gulati and Mr. Elkin made statements and answered questions.

At 3:12 p.m., the committee suspended.

At 3:34 p.m., the committee resumed.

Ms. Kohfeld, Mr. Nichol and Mr. Scott made statements and answered questions.

At 4:34 p.m., the committee suspended.

At 4:36 p.m., pursuant to rule 12-16(1)(d), the committee resumed in camera, to consider a draft agenda (future business).

At 5:02 p.m., the committee adjourned to the call of the chair.

ATTEST:

VANCOUVER, Tuesday, March 20, 2018
(91)

[*English*]

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day at 8:30 a.m., in the Cypress Room, Westin Bayshore, the chair, the Honourable Diane F. Griffin, presiding.

Members of the committee present: The Honourable Senators Black (*Ontario*), Gagné, Griffin and Maltais (4).

In attendance: Aïcha Coulibaly, Analyst, Parliamentary Information and Research Services, Library of Parliament; Marcy Galipeau, Communications Officer, Senate Communications Directorate.

Also present: The official reporters of the Senate.

Pursuant to the order of reference adopted by the Senate on Thursday, March 9, 2017, the committee continued its study on the potential impact of the effects of climate change on the agriculture, agri-food and forestry sectors. (***For complete text of the order of reference, see proceedings of the committee, Issue No. 26***).

WITNESSES:

As individuals:

Werner Kurz, Researcher, Pacific Institute for Climate Solutions, University of Victoria;

Kathy Martin, Professor and Senior Research Scientist, Department of Forest and Conservation Sciences, University of British Columbia;

Lisa Wood, Assistant Professor, Ecosystem Science and Management, University of Northern British Columbia.

David F. Scott, professeur agrégé, Sciences de la terre et de l'environnement, Université de la Colombie-Britannique.

La présidente ouvre la séance.

M. Church, M. Innes, M. Gulati et M. Elkin font des exposés, puis répondent aux questions.

À 15 h 12, la séance est suspendue.

À 15 h 34, la séance reprend.

Mme Kohfeld, M. Nichol et M. Scott font des exposés, puis répondent aux questions.

À 16 h 34, la séance est suspendue.

À 16 h 36, conformément à l'article 12-16(1)d) du Règlement, la séance se poursuit à huis clos afin que le comité étudie un projet d'ordre du jour (travaux futurs).

À 17 h 2, la séance est levée jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ :

VANCOUVER, le mardi 20 mars 2018
(91)

[*Traduction*]

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui, à 8 h 30, dans la salle Cypress du Westin Bayshore, sous la présidence de l'honorable Diane F. Griffin, (*présidente*).

Membres du comité présents : Les honorables sénateurs Black (*Ontario*), Gagné, Griffin et Maltais (4).

Également présentes : Aïcha Coulibaly, analyste, Service d'information et de recherche parlementaires, Bibliothèque du Parlement; Marcy Galipeau, agente de communications, Direction des communications du Sénat.

Aussi présents : Les sténographes officiels du Sénat.

Conformément à l'ordre de renvoi adopté par le Sénat le jeudi 9 mars 2017, le comité poursuit son étude sur l'impact potentiel des effets du changement climatique sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier. (***Le texte intégral de l'ordre de renvoi figure au fascicule nº 26 des délibérations du comité.***)

TÉMOINS :

À titre personnel :

Werner Kurz, chercheur, Institut du Pacifique pour des solutions climatiques, Université de Victoria;

Kathy Martin, professeure et chercheuse scientifique principale, Département des sciences forestières et de la conservation, Université de la Colombie-Britannique;

Lisa Wood, professeure adjointe, Science et gestion des écosystèmes, Université Northern British Columbia.

The chair made a statement.

Mr. Kurz, Ms. Martin and Ms. Wood made statements and answered questions.

At 10 a.m., the committee adjourned to the call of the chair.

ATTEST:

La présidente ouvre la séance.

M. Kurz, Mme Martin et Mme Wood font des exposés, puis répondent aux questions.

À 10 heures, la séance est levée jusqu'à nouvelle convocation de la présidence.

ATTESTÉ :

Le greffier du comité,

Kevin Pittman

Clerk of the Committee

EVIDENCE

VANCOUVER, Monday, March 19, 2018

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day at 10:15 a.m. to study the potential impact of the effects of climate change on the agriculture, agri-food and forestry sectors.

Senator Diane F. Griffin (*Chair*) in the chair.

[*English*]

The Chair: I welcome you to this meeting of the Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry. I am Senator Diane Griffin from Prince Edward Island and I'm the chair of the committee. I would like to ask senators to introduce themselves, starting with Senator Maltais, our deputy chair.

Senator Maltais: Senator Ghislain Maltais from Quebec.

Senator Gagné: Raymonde Gagné from Manitoba.

Senator R. Black: Senator Rob Black from Centre Wellington in Ontario.

The Chair: Folks, I would like to remind you about the microphones. We actually need to physically push the button ourselves, that we don't have someone behind us pushing the buttons such as we do at other meetings, and I will tell our guests the same thing, of course.

So today the committee is continuing its study on the agricultural impact, or potential impact, of climate change on both agriculture, agri-food and forestry sectors. We're very happy to be here in Vancouver, to hear about how climate change is being addressed in the agriculture, agri-food and forestry sectors of British Columbia.

For our first panel, we're leading off with people from the Forest Practices Board. Ms. Hannah Horn is Manager of Special Investigations, and Mr. Andrew Campbell is with the Corporate Performance and Communications Co-op.

You are going to have to explain to me exactly what the Corporate Performance and Communications Co-op is. You might want to mention exactly how that works.

Thank you both for accepting our invitation to appear. We're going to ask you to make your presentation and, of course, we're all going to ask you questions afterwards.

First, I have a motion to bring forward. I move:

TÉMOIGNAGES

VANCOUVER, le lundi 19 mars 2018

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui, à 10 h 15, pour étudier l'impact potentiel des effets du changement climatique sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier.

La sénatrice Diane F. Griffin (*présidente*) occupe le fauteuil.

[*Traduction*]

La présidente : Je vous souhaite la bienvenue à la réunion du Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Je suis la sénatrice Diane Griffin, de l'Île-du-Prince-Édouard, et je suis présidente du comité. Je vais demander aux sénateurs de se présenter, en commençant par le sénateur Maltais, notre vice-président.

Le sénateur Maltais : Sénateur Ghislain Maltais, du Québec.

La sénatrice Gagné : Raymonde Gagné, du Manitoba.

Le sénateur R. Black : Le sénateur Rob Black, de Wellington-Centre, en Ontario.

La présidente : Mesdames et messieurs, je tiens à tous vous rappeler le fait que nous utilisons des microphones. Nous devons appuyer physiquement sur le bouton nous-mêmes, il n'y a pas quelqu'un derrière nous pour le faire comme c'est le cas dans beaucoup d'autres réunions. Je veux aussi bien sûr le dire à nos invités.

Donc, aujourd'hui, le comité poursuit son étude au sujet des répercussions sur l'agriculture, ou l'impact potentiel du changement climatique sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier. Nous sommes heureux d'être ici, à Vancouver, pour parler de la façon dont on compose avec les changements climatiques dans les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier de la Colombie-Britannique.

Pour ce qui est de notre premier groupe de témoins, nous commençons par des représentants du Bureau des pratiques forestières. Mme Hannah Horn, gestionnaire, Enquêtes spéciales, et M. Andrew Campbell, Gestion du rendement et des communications.

Vous allez devoir m'expliquer exactement ce que cela signifie. Vous pourriez nous expliquer exactement de quelle façon tout cela fonctionne.

Merci à vous deux d'avoir accepté notre invitation à témoigner. Nous allons vous demander de présenter votre déclaration puis, bien sûr, nous allons tous vous poser des questions.

Pour commencer, j'ai une motion à présenter. Je propose ce qui suit :

That for the purposes of the committee's public meetings in Vancouver, British Columbia, and Calgary, Alberta, from March 19, 2018, to March 22, 2018, and notwithstanding the motion adopted by the committee on December 11, 2015, pursuant to rule 12-17, that the chair be authorized to hold meetings, to receive and authorize the publication of the evidence when a quorum is not present, provided that two members of the committee be present.

All those in favour of the motion say "yea."

Hon. Senators: Yea.

The Chair: Motion carried. Now we can come back to our witnesses.

Thank you, folks, the floor is yours.

Hannah Horn, Manager of Special Investigations, Forest Practices Board: Good morning, Madam Chair, Mr. Deputy Chair and senators. Thank you very much for inviting us to present here today. I'm going to start by letting Andrew explain corporate performance and communications.

The Chair: Thank you.

Andrew Campbell, Corporate Performance and Communications Co-op, Forest Practices Board: I am a student from the University of Victoria and I'm studying geography there and doing a minor in the human dimensions of climate change. My position at the board is in the communications department. Because of my background at school, I basically helped Hannah prepare this presentation. Hopefully I will be able to contribute something in the question period.

Ms. Horn: Today I'm going to speak to you mainly in three areas. I'm going to introduce the Forest Practices Board and the regulatory framework that we operate within in B.C., and how that is linked to climate change. I am going to speak about what we have observed about climate change in our work, and then give you some thoughts about what can be done at the federal level, with the focus on forestry and forest practices.

Our board's mission is to serve the public interest as the independent watchdog of sound forest and range practices in British Columbia. The key element of that is that we are an independent arm's-length body with a mandate to oversee forest and range practices by both government and industry. This makes us something unique in Canada and we believe maybe even in the world.

Que, durant les réunions publiques du comité à Vancouver, en Colombie-Britannique et à Calgary, en Alberta, du 19 au 22 mars 2018, et nonobstant la motion adoptée par le comité le 11 décembre 2015, conformément à l'article 12-17 du Règlement, la présidente soit autorisée à tenir des réunions et à recevoir des témoignages et à en autoriser la publication même lorsque le quorum n'est pas respecté, si au moins deux membres du comité sont présents.

Que les sénateurs qui sont en faveur de la motion veuillent bien dire « oui ».

Des voix : Oui.

La présidente : La motion est adoptée. Nous pouvons maintenant revenir à nos témoins.

Merci, mesdames et messieurs, la parole est à vous.

Hannah Horn, gestionnaire, Enquêtes spéciales, Bureau des pratiques forestières : Bonjour, madame la présidente, monsieur le vice-président et mesdames et messieurs les sénateurs. Merci beaucoup de nous avoir invités à comparaître aujourd'hui. Pour commencer, je vais laisser Andrew expliquer ce en quoi consiste la gestion du rendement et des communications.

La présidente : Merci.

Andrew Campbell, Gestion du rendement et des communications, Bureau des pratiques forestières : Je suis un étudiant de l'Université de Victoria, où j'étudie la géographie. Je fais une mineure liée aux dimensions humaines du changement climatique. Je travaille pour le service des communications au sein du bureau. En raison de ma formation scolaire, essentiellement, j'ai aidé Hannah à préparer le présent exposé. J'espère pouvoir participer durant la période de questions.

Mme Horn : Je vais vous parler aujourd'hui principalement de trois domaines. Je vais présenter le Bureau des pratiques forestières et le cadre réglementaire que nous appliquons en Colombie-Britannique et la façon dont tout cela est lié aux changements climatiques. Je vais vous parler de ce que nous avons observé au sujet des changements climatiques dans le cadre de notre travail et formuler à votre intention certaines idées sur ce qu'il est possible de faire à l'échelon fédéral en mettant l'accent sur la foresterie et les pratiques forestières.

La mission de notre bureau est de servir l'intérêt public en tant qu'organisme de surveillance indépendant des saines pratiques forestières et pastorales en Colombie-Britannique. L'aspect principal, ici, c'est que nous sommes un organisme indépendant dont le mandat est de superviser les pratiques forestières et pastorales du gouvernement et de l'industrie. Cela fait de nous une entité unique au Canada et, selon nous, dans le monde entier.

Our fundamental purpose is to improve practices and promote sound management of forest and range values in the public interest, because, as you all know, a very large portion of British Columbia is public land, 95 percent, and two thirds of that is forested, so about 60 million hectares.

Our mandate is set out in the Forest and Range Practices Act, and that's the legislation that oversees forests, or governs forest practices, forestry activities on Crown land in British Columbia, and we perform the oversight function, again, independent, arm's-length of government.

We have no abilities or powers to regulate or enforce practices or change rules. We cannot stop work or penalize parties. Our powers are in our independence. We provide objective reporting, following rigorous investigation, and we report to the public and to government ministers.

We have a high level of trust with the public. In our recent 2015 stakeholders' survey, almost 80 percent of the people who responded thought that our work was very or extremely important. The kind of things that we do is we do audits of industry practices, both private companies and government operations, and government enforcement. We respond to complaints from the public. We must investigate public complaints, and we can also initiate general investigations that are in the broader public interest, such as cumulative effects, old-growth management, fish habitats and such.

We participate in administrative appeals, challenging governments' decisions on the public's behalf around their enforcement decisions and penalties, and we make recommendations to government, industry and professional associations to improve practices and outcomes.

We operate under two pieces of legislation, the Wildfire Act, which is around preventing wildfires as a result of forest and range activities; and then the Forest and Range Practices Act, which we call FRPA, and this is results-based legislation. Government sets objectives for forest resources, and then forest companies design the results and strategies to actually achieve those objectives, and this is where our oversight role comes in. It's mainly operational. We don't deal with tenures or timber allocation. Our role is pretty much entirely what happens on the ground with forestry.

Notre objectif fondamental, c'est d'améliorer les pratiques et de promouvoir une saine gestion des valeurs forestières et pastorales au sein du public, parce que, comme vous le savez tous, une importante portion des terres en Colombie-Britannique sont publiques, 95 p. 100, et les deux tiers sont des forêts; on parle donc d'environ 60 millions d'hectares de forêt.

Notre mandat est établi dans la Forest and Range Practices Act, qui permet la supervision des forêts et des pratiques forestières, des activités forestières, sur les terres publiques de la Colombie-Britannique. En outre, nous assumons une fonction de surveillance, encore une fois, indépendante du gouvernement.

Nous n'avons aucune capacité ni aucun pouvoir pour réglementer ou faire respecter des pratiques ni même de modifier les règles. Nous ne pouvons pas arrêter des travaux ni pénaliser les parties. Nos pouvoirs sont liés à notre indépendance. Nous produisons des rapports objectifs après des enquêtes rigoureuses et nous communiquons l'information au grand public et aux ministères du gouvernement.

Nous bénéficions d'un haut niveau de confiance au sein du public. Dans le cadre de notre récent sondage auprès des intervenants de 2015, près de 80 p. 100 des répondants ont déclaré que notre travail était très ou extrêmement important. Nous faisons des choses comme mener des vérifications des pratiques industrielles, des entreprises privées et des opérations gouvernementales, et des activités d'application de la loi du gouvernement. Nous réagissons aux plaintes du public. Nous devons mener des enquêtes lorsqu'il y a des plaintes du public, et nous pouvons aussi lancer des enquêtes générales qui sont dans l'intérêt public plus général, comme des enquêtes sur les effets cumulatifs, la gestion des anciennes forêts, les habitats halieutiques et ainsi de suite.

Nous participons à des processus d'appels administratifs, remettons en question les décisions du gouvernement au nom du public en ce qui a trait aux décisions de l'application de la loi et aux sanctions imposées et nous formulons des recommandations au gouvernement, à l'industrie et aux associations professionnelles de façon à améliorer les pratiques et les résultats.

Nos pratiques sont régies par deux lois, la Wildfire Act, qui concerne la prévention des incendies de forêt découlant des activités forestières et pastorales, puis la Forest and Range Practices Act, ce que nous appelons la FRPA, et il s'agit là d'une loi fondée sur les résultats. Le gouvernement établit des objectifs en ce qui a trait aux ressources forestières, puis les entreprises forestières définissent les résultats et les stratégies permettant d'atteindre ces objectifs, et c'est là que notre rôle de surveillance entre en jeu. Notre surveillance est principalement opérationnelle. Nous ne nous occupons pas de concessions ni d'affectation des ressources forestières. Notre rôle se limite presque exclusivement à ce qui se produit sur le terrain dans le domaine forestier.

I'll just mention that the Forest and Range Practices Act does not contain any specific direction around climate change at this time, and I'm not aware of any studies looking at how that might be incorporated.

So, how do we come to be able to speak about climate change then? We're out on the ground all the time. We're out looking. We're one of the few organizations out there looking at forestry practices and the results and effects on timber and non-timber resources. Our staff and our board members come with decades of experience in forest management, and we observe climate change effects in realtime on the ground. Because climate change isn't specifically in the legislation, our board doesn't go out and audit it. However, we very frequently make observations on the link between climate change effects and forest management in our reports.

I'm going to talk a little bit about the observations that have been made in our reports. None of these will be a surprise to you, I'm sure, with all the work you have been doing.

Climate change is affecting timber and forest supply in a number of ways. With regard to forest health, we're dealing with a number of insects and disease issues. The mountain pine beetle alone damaged over 18 million hectares of forest land in British Columbia, with over a billion dollars of provincial and federal funding to deal with beetle-related damage, reforestation, wildfire protection, and community stability and job creation. Invasive plant species are on the increase, and this is shifting the composition of forage supply and affecting forage quality in ways that we don't fully know yet, positive and negative.

Of course, changes in weather patterns, precipitation and temperature are affecting site growing conditions, which means that after forests are logged, there may be times when there are issues with forestry generation. The provincial government has put some efforts into dealing with potential climate change effects and shifts in growing site conditions and, of course, increased frequency and intensity of wildfire.

I'll just point out, in the package that we brought for the committee are some speaking notes, and we included links to our board reports in those notes.

The other way that climate change is affecting forest values is the effect on non-timber values. The Forest and Range Practice Act specifically identifies 11 resource values to be managed on

Je tiens simplement à souligner que la Forest and Range Practices Act ne contient pas de directive précise en ce moment sur les changements climatiques, et je ne suis au courant d'aucune étude visant à déterminer de quelle façon on pourrait intégrer de telles dispositions.

Par conséquent, pourquoi pouvons-nous parler de changements climatiques? Nous sommes sur le terrain tout le temps. Nous regardons. Nous sommes l'une des rares organisations qui examinent les pratiques forestières et les résultats et les répercussions sur les ressources forestières et autres. Nos employés et nos administrateurs ont des décennies d'expérience en gestion forestière et ils observent les répercussions des changements climatiques en temps réel, sur le terrain. Puisque les changements climatiques ne sont pas abordés directement dans la loi, notre bureau ne peut pas faire les vérifications à ce sujet. Cependant, nous formulons fréquemment des observations sur le lien entre les répercussions des changements climatiques et la gestion forestière dans nos rapports.

Je vais vous parler rapidement des observations que nous avons formulées dans nos rapports. Elles ne vous surprendront pas, j'en suis sûr, vu tout le travail que vous avez fait.

Les changements climatiques ont une incidence sur les ressources forestières et le bois d'œuvre, et ce, de plus d'une façon. En ce qui a trait à la santé des forêts, nous composons avec un certain nombre de problèmes liés à des insectes et des maladies. Le dendroctone du pin a endommagé à lui seul plus de 18 millions d'hectares de forêt en Colombie-Britannique, et il a fallu plus de 1 milliard de dollars de fonds provinciaux et fédéraux pour lutter contre les dommages liés à l'infestation et assurer la reforestation, la protection de la faune et la stabilité communautaire et la création d'emplois. Les espèces de plantes envahissantes sont de plus en plus présentes, et cela entraîne une modification — positive ou négative — de la composition des stocks de fourrage et la qualité de ceux-ci de façons que nous ne comprenons pas encore totalement.

Bien sûr, la modification des tendances météorologiques, des précipitations et de la température a une incidence sur les conditions de croissance sur place, ce qui signifie que, une fois les forêts exploitées, on peut parfois avoir des problèmes de régénération des forêts. Le gouvernement provincial a déployé certains efforts pour composer avec les éventuelles répercussions des changements climatiques et la modification des conditions de croissance à différents endroits et, bien sûr, la fréquence et l'intensité accrues des feux de forêt.

Je tiens à souligner que, dans la trousse que nous avons fournie au comité, il y a des notes d'allocution, et nous avons inclus dans ces notes des liens vers les rapports du bureau.

L'autre façon dont les changements climatiques influent sur les valeurs forestières, c'est en raison de l'incidence sur les valeurs non forestières. La Forest and Range Practice Act cerne

the forest and rangeland base, and all of them are affected by climate change: water quality, wildlife, fish, biodiversity, cultural heritage, recreation, et cetera. The thing about climate change is that it adds a stressor to all of these resources so that they have a lower resilience to subsequent developments through forestry or range.

11 valeurs liées aux ressources qu'il faut gérer dans les forêts et les pâturages, et les 11 sont touchées par les changements climatiques : la qualité de l'eau, la faune, les poissons, la biodiversité, le patrimoine culturel, les loisirs et ainsi de suite. Le problème des changements climatiques, c'est qu'ils augmentent le stress sur toutes ces ressources, ce qui fait en sorte qu'elles ont une moins bonne résilience aux activités humaines subséquentes, forestières ou pastorales.

Some of the examples that we have seen out there on the land, changes to water quantity and flow; to watershed hydrology, with impacts on drinking water supply and fish habitats; increased landslides, which also impact water quality; and then changed forest structure, species composition and conditions, which changes wildlife habitats and fish habitats; and then wildfires, of course, which directly result in loss of forest habitats and property.

Parmi les répercussions que nous avons constatées, sur le terrain, il y a des modifications de la qualité et de l'écoulement de l'eau, la modification de l'hydrologie des bassins versants, ce qui peut avoir des répercussions sur l'approvisionnement en eau potable et les habitats halieutiques, l'augmentation des glissements de terrain, ce qui a aussi une incidence sur la qualité de l'eau, et la modification de la structure forestière, de la composition des espèces et des conditions, ce qui modifie les habitats fauniques et halieutiques. Mentionnons aussi les feux de forêt, bien sûr, qui entraînent directement la perte d'habitats forestiers et de biens connexes.

I'm going to speak to three different examples that have been reported on in our reports, and the first is fuel management near communities. As I mentioned, we do have a role in audits and investigations related to the Wildfire Act, and we have done two investigations looking at efforts to prevent wildfires at the wildland-urban interface, which is where communities and forests meet. We did reports in 2010 and 2015, and in both reports, our findings are that there is insufficient funding to protect communities from wildfire, and that wildfire prevention activities in these wildland-urban interfaces are insufficient, and communities are at risk. This was reiterated in a 2018 report by the British Columbia Auditor General. This is especially important because we are witnessing an increase in frequency and intensity of wildfires under the climate change, and this includes a lack of funding for fuel management in federal lands at the wildland-urban interface.

Je vais vous parler de trois exemples différents qui ont été déclarés dans nos rapports; le premier, c'est la gestion des matières combustibles près des collectivités. Comme je l'ai mentionné, nous jouons un rôle dans les vérifications et les enquêtes liées à la Wildfire Act, et nous avons réalisé deux enquêtes portant sur les efforts visant à contenir les feux de forêt en milieu périurbain, c'est-à-dire là où se rencontrent les collectivités et la forêt. Nous avons réalisé des rapports en 2010 et 2015, et, dans les deux rapports, nous avons conclu qu'il n'y avait pas suffisamment de fonds pour protéger les collectivités des feux de forêt et que les activités de prévention des feux de forêt dans ces milieux périurbains sont insuffisantes, ce qui expose les collectivités à un risque. Cette réalité a été soulignée à nouveau dans un rapport de 2018 du vérificateur général de la Colombie-Britannique. Cette réalité est tout particulièrement importante puisque nous constatons une augmentation de la fréquence et de l'intensité des feux de forêt en raison des changements climatiques, et cela inclut un manque de financement lié à la gestion des matières combustibles dans les terres fédérales en milieu périurbain.

You will know, of course, that 2017 was the worst wildfire year on record in British Columbia with 1.2 million hectares burned and a 10-week state of emergency, tens of thousands of people displaced.

Vous savez, bien sûr, que 2017 a été la pire année pour les feux de forêt en Colombie-Britannique, avec 1,2 million d'hectares brûlés et un état d'urgence qui a duré 10 semaines. Des dizaines de milliers de personnes ont été déplacées.

My second example is treatment for mountain pine beetle and the effect on water flows. As I mentioned, millions and millions of hectares damaged by mountain pine beetle, and then a real effort to go in and harvest, salvage the wood from those beetle-affected areas in a very quick period, a short period of time, which has resulted in rapid changes to the landscapes, with some very large cutblocks in areas, and this has had an impact on watershed hydrology. I spoke a little bit about that earlier, that, overall, when you change the forest cover and landscape quickly,

Mon deuxième exemple, c'est le traitement du dendroctone du pin et l'effet sur la circulation de l'eau. Comme je l'ai mentionné, des millions et des millions d'hectares de forêt ont été endommagés par ce parasite, puis il y a eu un réel effort pour se rendre sur place, procéder à des coupes, et protéger la forêt de ces zones aux prises avec le parasite en très peu de temps, très, très peu de temps, ce qui a entraîné des modifications rapides du paysage, puisqu'il y a eu de très grands blocs de coupe dans ces régions, et tout cela a eu une incidence sur l'hydrologie des

you can get cumulative effects of salvaged logging on, for example, increased peak flows in streams, lower low flows, reduced water quality, sediment — for example, due to sediment inputs — changing natural drainage patterns and stream channel structures, with associated effects on drinking water supply and fish habitats.

bassins versants. J'ai parlé rapidement et de façon générale tantôt du fait que, lorsqu'on modifie la couverture forestière et le paysage rapidement, cela peut entraîner des répercussions cumulatives découlant des coupes de récupération, par exemple, des débits de pointe plus élevés dans les cours d'eau, de faibles débits plus bas, une moins bonne qualité de l'eau, la présence de sédiments — par exemple, en raison des apports sédimentaires —, la modification du drainage naturel et des structures des cours d'eau, et les répercussions connexes sur l'approvisionnement en eau potable et les habitats halieutiques.

My third and final example is that we are seeing on the B.C. coast an increase in the frequency and intensity of extreme rain events, which is resulting in an increase of landslides. In one of our studies, we looked at landslide events immediately after extreme rainstorm events on the British Columbia coast. There was an almost 10-fold increase in the number of landslides in the area affected, leading us to advise of the need to recognize the potential for re-occurrence when planning for future roads and cutblocks. These are just some of the examples, and from that, we have come up with some thoughts on how the federal government might help to address climate change and forestry.

Mon troisième et dernier exemple est lié à ce qu'on constate sur la côte de la Colombie-Britannique. On constate en effet une augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements de pluie très abondante, ce qui provoque une augmentation des glissements de terrain. Dans l'une de nos études, nous nous sommes intéressés aux événements de glissement de terrain se produisant immédiatement après des pluies extrêmes sur la côte de la Colombie-Britannique. Il y avait quasiment 10 fois plus de glissements de terrain dans la zone touchée, ce qui nous a poussés à souligner le besoin de reconnaître la possibilité que ces situations se répètent lorsqu'on planifiera à l'avenir la construction de routes et les blocs de coupe. Ce ne sont là que certains exemples et, à la lumière de ceux-ci, nous avons formulé certaines idées sur la façon dont le gouvernement fédéral pourrait aider à composer avec la question du changement climatique et la foresterie.

The first, to support and work with provincial governments, to promote climate change adaptation, mitigation and resilience, because it is such a huge all-encompassing issue, and there is this need to work together across all levels of government. The second is that there's an urgent need for funding to reduce fuels in at-risk areas of the wildland-urban interface, and this includes federal lands and continuing efforts of the federal and provincial governments working together to deal with fuel mitigation.

Premièrement, il faut soutenir les gouvernements provinciaux et travailler en collaboration avec eux pour promouvoir l'adaptation aux changements climatiques, les mesures d'atténuation connexes et la résilience, parce que c'est vraiment un enjeu prédominant et majeur, et il faut miser sur la collaboration de tous les ordres de gouvernement. Deuxièmement, on a un besoin criant de fonds pour réduire l'utilisation des carburants dans les zones à risque en milieu périurbain, et cela inclut les terres fédérales. Il faut aussi poursuivre les efforts de collaboration des gouvernements fédéral et provinciaux en matière d'atténuation des risques liés aux matières combustibles.

The third point is support for research and monitoring. Our forests are changing so rapidly under climate change, and we need to be able to track those changes and understand them so that we know what we're losing, we know how things are changing and how we can best react, including being prepared for the unexpected.

Troisièmement, il faut soutenir la recherche et la surveillance. Nos forêts changent tellement rapidement en raison des changements climatiques, et nous devons pouvoir faire un suivi de ces changements et les comprendre afin de savoir ce qu'on perd, la façon dont les changements surviennent et la meilleure façon de réagir, y compris en se préparant pour l'inattendu.

Finally, we want to put forward that there may be a role for a public climate change watchdog, and this is from our experience, and then having objective reporting that's arm's-length of politics and industry can be a way to provide information that encourages government and industry to act proactively without the need for legislation or those other measures.

Pour terminer, nous tenons à suggérer qu'il serait peut-être utile de créer un chien de garde public des questions liées au changement climatique — je vous le dis à la lumière de notre expérience — puis d'assurer la production de rapports objectifs et indépendants des milieux politique et industriel de façon à fournir des renseignements qui encouragent le gouvernement et l'industrie à agir de façon proactive sans avoir à adopter des lois ou à prendre d'autres mesures.

That's everything I have to say right now. Thank you very much for giving us the opportunity to present to you. You'll see on the back of the handout that we gave you that there is the contact information on our website, if you wanted to go look at our reports, and also follow us on Twitter and Facebook.

The Chair: Thank you for your comprehensive presentation. I really enjoyed that. I am sure the senators will have lots of questions.

I'm going to start off with the deputy chair, Senator Maltais.

[*Translation*]

Senator Maltais: Ms. Horn, Mr. Campbell, thank you very much for being here.

I am surprised — and very happy — to hear from the Forest Practices Board. I think that organization is unique to British Columbia, and I don't think it exists in the Maritimes, Quebec or Ontario. I am not sure about the central provinces. So I congratulate you because, usually, when legislation is the only available mechanism, many lawyers specialize in circumventing it. So a group like yours is there to bring them back to the right path. That is monitoring of good practices and the only way to save our forests. I am absolutely surprised to have heard from you and I'm also very happy to see that you are accompanied by a young person who is very interested in forests, forestry practices, ecology and greenhouse gas emissions.

I would like to hear a bit more from you. Your organization operates at arm's length from the government. You do not report to the government. Where does your funding come from? Do you have any funding? Does it come from the private sector? Where does it come from?

[*English*]

Ms. Horn: We are government funded, but it is not funded through any ministry. Back in the early 1990s, when there was the war in the woods in British Columbia, there was a high level of mistrust of forest practices. The British Columbia government developed the Forest Practices Code, our first piece of forest practices legislation.

It was quite prescriptive, and over time the legislation was changed. About 10 years ago, it changed to the Forest and Range Practices Act, which put more of the onus on the forest companies to achieve government's objectives rather than being told what to do. In that shift from the one legislation to the other, government maintained the independent role of the Forest Practices Board in order to continue the oversight role, especially in the shift to having more results-based practice.

C'est tout ce que j'avais à dire actuellement. Merci beaucoup de nous avoir donné l'occasion de témoigner. Vous verrez au verso du document que nous vous avons remis les coordonnées de notre site web, si jamais vous voulez aller consulter nos rapports ou nous suivre sur Twitter et Facebook.

La présidente : Merci de votre exposé complet. J'ai bien aimé. Je suis sûre que les sénateurs ont beaucoup de questions.

Nous allons commencer par le vice-président, le sénateur Maltais.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Madame Horn, monsieur Campbell, merci beaucoup d'être ici.

Écoutez, je suis surpris d'entendre — et je suis fort heureux — le Bureau des pratiques forestières. Je pense que c'est unique à la Colombie-Britannique et je ne crois pas que l'on ait ça dans les Maritimes, au Québec ou en Ontario. Je ne suis pas au courant pour les provinces centrales. Alors je vous félicite, parce qu'habituellement lorsqu'on est juste pris avec la loi, il y a beaucoup d'avocats qui sont spécialistes pour la contourner. Alors un groupe comme vous est là pour les ramener dans le droit chemin. C'est l'encadrement des bonnes pratiques et c'est la seule façon de sauver nos forêts. Et j'en suis tout à fait ébahi de vous avoir entendus et je suis également très heureux de voir que vous êtes accompagnés d'un jeune qui s'intéresse grandement aux forêts, aux pratiques forestières, à l'écologie et à l'émission des gaz à effet de serre.

J'aimerais vous entendre un petit peu plus. Vous êtes un organisme indépendant du gouvernement. Vous ne relevez pas du gouvernement. D'où provient votre financement? Est-ce que vous avez un certain financement? Est-ce que ça provient du privé? De quel endroit cela provient-il?

[*Traduction*]

Mme Horn : Notre financement vient du gouvernement, mais pas d'un ministère précis. Au début des années 1990, durant la guerre dans les forêts de la Colombie-Britannique, il y a eu vraiment beaucoup de méfiance quant aux pratiques forestières. Le gouvernement de la Colombie-Britannique a créé le Forest Practices Code. Ce code de pratique forestière était le premier texte législatif portant sur ces pratiques.

Il était très normatif, et, au fil du temps, la loi a été changée. Il y a environ 10 ans, c'est devenu la Forest and Range Practices Act, qui met davantage l'accent sur l'établissement d'objectifs gouvernementaux qu'il revient aux entreprises forestières d'essayer d'atteindre plutôt que sur une liste normative de ce que ces entreprises doivent faire. Durant ce changement, d'un texte législatif à l'autre, le gouvernement a maintenu le rôle indépendant du Bureau des pratiques forestières afin qu'il

continue à assurer son rôle de surveillance, surtout en raison du fait qu'on mettait maintenant plus l'accent sur les pratiques axées sur les résultats.

We are a tribunal that's a separate item in the government budget, separate from any kind of ministerial oversight.

Nous sommes un tribunal et nous bénéficions d'un poste distinct dans le budget du gouvernement, sans aucune surveillance ministérielle.

[Translation]

[Français]

Senator Maltais: Okay. Another aspect that is specific to British Columbia is that 95 per cent of the land belongs to the crown. That is a pretty rare situation. I am looking at the Maritimes, Quebec, Ontario and even the West, and I don't know much about it. I think my colleague could provide explanations on that. For example, how are grazing pastures and farmland divided? If I have understood correctly, 5 per cent is left, and British Columbia's agriculture is very successful. There are garden produce, wine — everyone knows about British Columbia wine. Now that provincial barriers have been removed in Quebec, we can try that exceptional wine. We also produce wine and send it to you. I find that very interesting, but how is the land divided up? If I have 200 or 300 sheep, I need grazing pastures for them. Who would I contact, and how is the land distributed?

Le sénateur Maltais : D'accord. Autre point, qui est particulier à la Colombie-Britannique, c'est que 95 p. 100 des terres appartiennent à la Couronne. C'est assez rare là. Je regarde les Maritimes, le Québec, l'Ontario, même l'Ouest, je ne m'y connais pas, je pense que ma collègue pourrait donner des explications là-dessus. Par exemple, comment le partage des pacages et des terres agricoles se fait-il? Il en reste 5 p. 100, si j'ai bien compris, et il y a quand même une agriculture fort prospère en Colombie-Britannique. Il y a les produits maraîchers, le vin — qui ne connaît pas le vin de la Colombie-Britannique. Maintenant que nous avons aboli les frontières provinciales au Québec, on peut déguster ce vin, tout à fait exceptionnel. Nous sommes aussi producteurs de vin et l'on vous l'envoie. Et je trouve ça bien intéressant, mais comment le partage se fait-il? Moi, si j'ai 200 ou 300 brebis, j'ai besoin d'un pacage pour mes brebis. À qui vais-je m'adresser et comment le partage de cela se fait-il?

[English]

[Traduction]

Ms. Horn: I'm speaking particularly within our role about range use on public lands. It's a complex sharing of public lands between forestry use and range use. So you will have areas that are particularly suited for grazing cows, for forage; and then you will have areas that are also good for growing trees. So there is often an arrangement whereby there will be a timber licence, the trees will be logged; and then that area will be available for grazing again under public tenure; and then, when the trees grow up, then they go back into the cycle, so there is a shared use of those public lands.

Mme Horn : Je parle précisément dans le cadre de notre rôle sur l'utilisation des pâturages sur les terres publiques. Il y a un cadre complexe de partage des terres publiques entre l'utilisation forestière et l'utilisation pastorale. Par conséquent, il y a des zones particulièrement adaptées pour les vaches en pâturage, pour les cultures fourragères, puis il y a des zones bonnes pour faire pousser des arbres. Par conséquent il y a souvent des arrangements en vertu desquels on attribuera un permis de coupe, les arbres seront coupés, puis cette zone deviendra accessible aux fins de pâturage sous occupation publique puis, lorsque les arbres poussent, le cycle recommence. Par conséquent, il y a une utilisation partagée de ces terres publiques.

Does that answer your question?

Ai-je répondu à votre question?

[Translation]

[Français]

Senator Maltais: Yes, it does. I will take the floor for the last time, Madam Chair, I swear.

Le sénateur Maltais : Oui, très bien. Je vais continuer une dernière fois, madame la présidente, je vous le jure.

I will turn to Mr. Campbell. We know that, last year, you were hit hard by forest fires. Ms. Horne talked about that at length in her brief and said that it will affect soils, creeks and even rivers. I have a tremendous wish, and it is to protect salmon rivers. I am an avid salmon fisherman, and I would not want British Columbia's rivers to stop being good for salmon fishing.

Je vais m'adresser à M. Campbell. On sait que l'an dernier vous avez été durement frappé par de grands incendies forestiers. Mme Horne en a parlé abondamment dans son mémoire que ça va affecter les sols, les ruisseaux et même les rivières. J'ai un vœu extraordinaire : protégez les rivières à saumons. Je suis un grand amateur de pêche au saumon et je ne voudrais pas que les

rivières de la Colombie-Britannique ne soient plus bonnes pour la pêche au saumon.

How is reforestation done? We are talking about a half a million hectares of burned forest after all. Some of the wood is salvageable, and some is not. How will you rebuild that forest, which will basically maintain productive land for the future. Your trees are not this tall; they are huge. On average, they are four times larger than the trees in Quebec. So how will you restore order after this disaster? Mr. Campbell, go ahead.

Comment la reconstruction d'une forêt se fait-elle? C'est quand même un demi-million d'hectares de forêt brûlée. Il y a du bois qui est récupérable. Il y en a qui n'est pas récupérable. Comment allez-vous recomposer cette forêt-là, qui va garder, somme toute, la terre productrice pour l'avenir. Parce que vos arbres ne sont pas hauts de même, là, ils sont immenses. Ils sont en moyenne quatre fois la grandeur de ceux du Québec. Alors comment allez-vous vous y prendre pour remettre de l'ordre après cette catastrophe? Monsieur Campbell, je vous écoute.

[*English*]

Mr. Campbell: Well, I would say that that's a really big issue right now, and like you said, that would fall under the silviculture practices. So, that's regrowing stands after they harvest. I think if a company holds a licence for an area and there is a forest fire, they're allowed to harvest what timber they can. Also, it's in their own interests to replant trees and to take measures like brushing, which is clearing out other plant species that may compete with the trees. It takes a lot of care and continued monitoring of your cutblocks.

That is especially important in the context of climate change, with the potential for carbon credits. As climate change and carbon becomes more a part of the economy, those silviculture practices, the regrowing of trees, will be more incentivized, because there will be a price for carbon. With the loss of the carbon storage in those trees that have been burned to the ground, there will be more of an incentive for forest companies to put more care into regrowing those areas. Depending on how that goes, I think we will see a lot more attention put into the regrowth of burnt areas.

Does that answer your question?

Ms. Horn: Can I just add something to that?

Senator Maltais: Yes.

Ms. Horn: There are many, many forest resources, even in these areas that get burned. What the British Columbia government is doing right now is, there's a lot of discussion about how we treat these areas after they have been burned, because you don't want to necessarily take all of the wood off. There's some ecological value to leaving some areas. We want to plan for the future, to ensure that the risk of future wildfires lowers. So there's a lot of discussion around planning and making sure that we are doing this consciously and going in actively to do the best thing for the forest for the future.

[*Traduction*]

M. Campbell : Eh bien, je dirais que c'est un enjeu très important actuellement, et, comme vous l'avez dit, tout ça relève des pratiques sylvicoles. Par conséquent, il s'agit de régénérer des peuplements après la récolte. Je crois que, si une entreprise possède un permis dans une zone et qu'il y a un feu de forêt, elle a le droit de récolter le bois qu'elle peut. De plus, c'est dans son intérêt de replanter des arbres et de prendre des mesures comme le débroussaillage, qui consiste à éliminer les autres espèces végétales pouvant faire concurrence aux arbres. Cela exige beaucoup de soins et la surveillance continue des blocs de coupe.

C'est tout particulièrement important dans le contexte des changements climatiques, en raison des possibles crédits de carbone. À mesure que les changements climatiques et le carbone deviendront une composante plus importante de notre économie, ces pratiques sylvicoles, le fait de faire repousser les arbres, seront plus encouragées, parce qu'il y aura un prix lié au carbone. Vu la perte, de capacités de stockage du carbone, liée à ces arbres réduits en cendres, les entreprises forestières seront plus incitées à en faire davantage pour assurer la repousse dans ces zones. Selon la façon dont la situation évoluera, je crois qu'on déploiera beaucoup plus d'efforts pour assurer la régénération dans les zones brûlées.

Ai-je répondu à votre question?

Mme Horn : Puis-je ajouter quelque chose?

Le sénateur Maltais : Oui.

Mme Horn : Il y a beaucoup, beaucoup de ressources forestières, même dans les zones brûlées. Ce que le gouvernement de la Colombie-Britannique fait actuellement, c'est qu'il tient beaucoup de discussions sur la façon dont nous traitons ces zones une fois qu'elles ont été brûlées, parce qu'on ne veut pas nécessairement tout retirer le bois. Il y a une valeur écologique liée au fait de ne pas toucher à certaines zones. Il faut planifier pour l'avenir, s'assurer de réduire les risques de feu de forêt à l'avenir. On discute donc beaucoup de la planification et du besoin de s'assurer de procéder consciencieusement et d'essayer de façon proactive de faire ce qu'il y a de mieux pour la forêt à l'avenir.

Senator Gagné: Thank you for your presentation. It was very informative. I really enjoyed it. Your Forest Practices Board is unique to British Columbia.

You did mention in your recommendations that you could see a role for a public climate change watchdog. I was wondering if that role would be different from the Commissioner of the Environment and Sustainable Development, Julie Gelfand. I was wondering if it would be similar or different. Would you like to discuss that idea a little further?

Ms. Horn: I'm happy to. Yes, we are very aware, of course, that the Commissioner of the Environment and Sustainable Development has done a lot of work on climate change.

When we put forward this idea, it's this idea of perhaps a completely independent body that operates at arm's-length of all levels of government. We haven't put a lot of thought into how that might look, but we certainly want to acknowledge the work that the commissioner has done on this area.

Senator Gagné: Would you consider your organization a watchdog for British Columbia?

Ms. Horn: We are quite defined in what we do by the legislation. For example, there are a number of people in British Columbia who would like us to be the, not the Forest Practices Board, but the Natural Resources Board for the province, not just look at forestry but at mining and other areas. That's not the case in our situation right now. We have the structure to be a climate change watchdog, but that hasn't actually been discussed at all.

Senator Gagné: You did mention in your presentation that we can probably anticipate an increase in different types of insects and diseases affecting forest health and also forage quality. I am wondering if you're aware of any research, because probably a lot of the disease will be coming from other areas, probably moving from south to the north, right?

Ms. Horn: Yes, there is a lot going on.

Senator Gagné: What is being done to research the probability of having other diseases show up and how we could prevent that happening?

Ms. Horn: I can't comment myself. Andrew might know.

I know that a lot of research is happening. I was a student at University of Alberta in 2010. I am aware of some very interesting work going on there, and of course it's so important.

La sénatrice Gagné : Merci de votre exposé. C'était très instructif. J'ai bien aimé. Le Bureau des pratiques forestières est une entité unique à la Colombie-Britannique.

Vous avez mentionné dans vos recommandations qu'on devrait peut-être créer un chien de garde public des changements climatiques. Je me demande si ce rôle serait différent de celui de la Commissaire à l'environnement et au développement durable, Julie Gelfand. Est-ce que ce serait différent ou similaire? Pouvez-vous nous en dire un peu plus à ce sujet?

Mme Horn : Je serai heureuse de le faire. Oui, nous savons très bien, bien sûr, que la commissaire à l'environnement et au développement durable a fait beaucoup de travail sur les changements climatiques.

L'idée que nous proposons, ce serait un organisme, tout à fait, indépendant qui travaille sans aucun lien de dépendance avec les ordres de gouvernement. Nous n'avons pas réfléchi longuement à la forme que cela pourrait prendre, mais, bien sûr, nous voulons reconnaître le travail qu'a fait la commissaire dans ce domaine.

La sénatrice Gagné : Diriez-vous que votre organisation est un chien de garde pour la Colombie-Britannique?

Mme Horn : Ce n'est pas vraiment de cette façon que nous sommes définis dans la loi. Par exemple, il y a un certain nombre de personnes en Colombie-Britannique qui aimeraient que nous soyons non pas le Bureau des pratiques forestières, mais plutôt le Bureau des ressources naturelles de la province et que nous nous intéressions non seulement à la foresterie, mais aussi au secteur minier et à d'autres domaines. Ce n'est pas le cas dans la situation actuelle. Notre structure serait propice à ce que nous soyons un chien de garde des changements climatiques, mais, actuellement, il n'y a aucune discussion à ce sujet.

La sénatrice Gagné : Vous avez mentionné dans votre déclaration qu'il faut probablement s'attendre à une augmentation des différents types d'insectes et de maladies qui ont une incidence sur la santé des forêts et la qualité des cultures fourragères. Êtes-vous au courant de recherches à ce sujet, parce qu'il y a probablement beaucoup de maladies qui viendront d'autres secteurs, probablement du Sud et du Nord, non?

Mme Horn : Oui, il se passe beaucoup de choses.

La sénatrice Gagné : Que fait-on actuellement quant à la réalisation de recherches sur la probabilité que d'autres maladies surviennent et la façon dont on peut l'empêcher?

Mme Horn : Je ne peux pas formuler des commentaires à ce sujet moi-même. Andrew le sait peut-être.

Je sais que beaucoup de recherches sont réalisées. J'ai étudié à l'Université de l'Alberta en 2010. Je sais qu'il y a des travaux très intéressants qui sont réalisés là-bas, et, bien sûr, c'est tellement important.

Andrew, are you aware of research happening?

Mr. Campbell: I would say that nothing comes to mind specifically, but I know the University of British Columbia has a really strong forestry department. I'm sure you will be hearing from many of their academics and they will be able to speak to that much better than me.

Senator Gagné: What do you foresee to be the biggest change in the Canadian forestry industry over the next 10 years?

Ms. Horn: That's a big question. In the context of what we're speaking about here, climate change is so pervasively affecting everything, in ways that we can anticipate and ways we can't anticipate, that it likely will have a huge impact on how we do things. As to what that will look like, I can't really comment. Much of our public in British Columbia is involved with forestry and, of course, it's going to impact what we do as a province hugely. So I would say that we certainly, and a lot of other minds, are thinking about what that would look like, and trying to anticipate that.

Senator R. Black: Thanks very much for your presentation.

Earlier on in your presentation you referenced yourselves as a tribunal but had no powers. Can you speak a little bit more about that and how your members react to that? You do have members?

Ms. Horn: No, we report to the public.

Senator R. Black: If you're a tribunal but you have no powers, how do you get people to do things?

Ms. Horn: Our reputation is everything. We are known and trusted as an organization that really does rigorously investigate, but also fairly investigate. A key aspect is that we audit and investigate government and industry. We have no particular person or organization that we're targeting. We are all about sound forest practices on public land, and that's our focus. I think that gives us credibility, and because of that, and in our experience, people respond well to our recommendations. We don't just make recommendations without thinking very carefully about the implications for whoever the recommendations are targeted to. Responses to our recommendations are usually positive and acted on. Again, it's because people actually trust what we're saying and it's out there in the public realm.

Andrew, êtes-vous au fait de recherches actuellement réalisées?

M. Campbell : Il n'y a rien qui me vient à l'esprit précisément, mais je sais que l'Université de la Colombie-Britannique compte un très important département de foresterie. Je suis sûr que vous allez rencontrer beaucoup de ces universitaires et qu'ils pourront vous en parler beaucoup mieux que moi.

La sénatrice Gagné : Selon vous, quel sera le plus grand changement dans l'industrie forestière canadienne au cours des 10 prochaines années?

Mme Horn : C'est une grande question. Dans le contexte de ce dont nous parlons ici, les changements climatiques ont une incidence tellement forte sur tout, de façons, que nous pouvons prévoir, et de façons, que nous ne pouvons pas prévoir, qu'ils auront très probablement une incidence majeure sur la manière dont nous faisons les choses. Pour ce qui est de savoir ce à quoi on peut s'attendre, je ne peux pas vraiment formuler de commentaires à ce sujet. Une bonne partie de notre public, en Colombie-Britannique, participe au domaine forestier et, bien sûr, les changements climatiques auront une incidence importante sur ce que nous faisons au niveau provincial. Par conséquent, je dirais que, pour notre part — et il y en beaucoup d'autres qui le font aussi — nous réfléchissons à ce à quoi on peut s'attendre, et nous tentons de le prévoir.

Le sénateur R. Black : Merci beaucoup de votre exposé.

Au début de votre exposé, vous avez décrit votre organisme comme un tribunal sans pouvoirs. Pouvez-vous nous en dire un peu plus à ce sujet et nous préciser de quelle façon les membres réagissent à cette situation? Vous avez des membres?

Mme Horn : Non, nous sommes comptables au grand public.

Le sénateur R. Black : Si vous êtes un tribunal sans pouvoirs, que faites-vous pour vous assurer que les gens passent à l'action?

Mme Horn : Notre réputation est primordiale. Nous sommes une organisation qui enquête de façon vraiment rigoureuse, mais équitable, et on nous fait confiance. Un aspect clé, c'est que nous réalisons des vérifications et des enquêtes liées au gouvernement et à l'industrie. Nous ne ciblons pas une personne ou une organisation précise. Ce qui nous intéresse, ce sont de saines pratiques forestières sur les terres publiques, et c'est là-dessus qu'on se concentre. Je crois que cela nous donne de la crédibilité, et, par conséquent, selon l'expérience que nous en avons, les gens réagissent bien à nos recommandations. Nous ne formulons pas simplement des recommandations sans avoir bien réfléchi aux répercussions pour les entités ciblées. Les gens réagissent habituellement bien à nos recommandations et ils y donnent suite. Encore une fois, c'est parce que les gens ont

confiance en ce que nous disons et parce que ça se retrouve dans le domaine public.

Senator R. Black: How did you achieve that high level of trust?

Le sénateur R. Black : De quelle façon avez-vous obtenu ce haut niveau de confiance?

Ms. Horn: How did we achieve it? Everything we do is transparent. We publish all of our findings, and as I mentioned earlier, we operate very strictly within the principles about fair and balanced investigating/reporting, and I think it may be our structure as well. Our board is made up of people with wide-ranging interests, who are also highly skilled, with a lot of skills and experience in forest management, but also in areas of environmental, conservation, First Nations, academic, recreation. We have a recreation person right now, and our staff has decades and decades of work. I think that adds to our credibility as well.

Mme Horn : De quelle façon l'avons-nous obtenu? Tout ce que nous faisons est transparent. Nous publions toutes nos constatations et, comme je l'ai mentionné tantôt, tout ce que nous faisons est fondé sur les principes d'enquête et de rapports justes et équilibrés, et je crois que c'est peut-être aussi en raison de notre structure. Notre bureau est composé de personnes ayant un très large éventail d'intérêts dans toutes sortes de domaines. Nous comptons aussi sur des gens très spécialisés, qui ont beaucoup de compétence et d'expérience dans le domaine de la gestion forestière, mais aussi dans des domaines comme l'environnement, la conservation, les Premières Nations, le milieu universitaire et le secteur des loisirs. Nous comptons sur une personne responsable des loisirs actuellement, et nos employés ont des décennies et des décennies d'expérience professionnelle. Je crois que tout ça rehausse notre crédibilité aussi.

The Chair: I have some questions.

La présidente : J'ai quelques questions.

In its tool kit, the federal government basically has two types of tools. One is economic instruments.

Dans son coffre à outils, le gouvernement fédéral a essentiellement deux types d'outils : l'un d'eux sont les instruments économiques.

Regarding your specific recommendations to us, I'd say they fall more into economic instruments if you were to put them into the two categories. The other tool or category is regulatory. I am assuming you haven't mentioned anything of a regulatory nature because, of course, forests fall under the jurisdiction of the province, unless it's a national park or some other federally owned land.

Quant aux recommandations précises que vous nous avez formulées, je dirais qu'elles concernent davantage les instruments économiques, s'il fallait les classer en deux catégories. L'autre type d'outil, ou l'autre catégorie, c'est la réglementation. J'imagine que vous n'avez pas parlé du tout de réglementation parce que, bien sûr, les forêts relèvent de la compétence provinciale, sauf dans le cas des parcs nationaux ou de certaines autres terres fédérales.

Ms. Horn: Yes.

Mme Horn : Oui.

The Chair: It's not that you have overlooked them; it was on purpose.

La présidente : Ce n'est pas un oubli, c'était volontaire.

Ms. Horn: We're very immersed in provincial jurisdiction, yes.

Mme Horn : Nous avons vraiment les deux pieds dans la compétence provinciale, oui.

The Chair: Then within provincial jurisdiction, I noticed that you're responsibility relates primarily to public land.

La présidente : Et, dans cette compétence provinciale, j'ai remarqué que votre responsabilité est liée principalement aux terres publiques.

Ms. Horn: Entirely public land, yes.

Mme Horn : Uniquement les terres publiques, oui.

The Chair: In other parts of Canada, as was already noted by Senator Maltais, there are privately owned woodlots. Especially where I come from in the Maritimes, that's a big one in terms of a major component of forestry industry. Is there any equivalent for private lands in British Columbia?

La présidente : Dans d'autres régions du Canada, comme l'a déjà souligné le sénateur Maltais, il y a des boisés privés, surtout d'où je viens, dans les Maritimes; c'est là une composante importante de l'industrie forestière. Y a-t-il un équivalent provincial des terres privées en Colombie-Britannique?

Ms. Horn: I believe that you have two groups presenting on the same panel this morning, the Private Managed Forest Land Council and the Federation of Woodlot Associations.

The Chair: Yes.

Ms. Horn: Those would be the people that would deal more with the private land component of forest practices.

The Chair: I'll ask them the same question when they arrive. Basically, while they have their roles to play, there's not something that's the exact equivalent of what you are doing for public land?

Ms. Horn: The Private Managed Forest Land Act and regulation deals with very similar issues around managing resources as a result of forestry activities. So it's similar. It's just a different land base and so a different kind of context.

The Chair: I'm sure we will find out how they work when they arrive.

I was interested in the threats that you have indicated that will occur to timber and range values as a result of climate change and, of course, one of them, invasive species, and that it's shifting the composition of rangelands and affecting forage quality in a variety of ways. I am assuming that, in many ways, this may be negative, but is there also something you see as being positive in that transition?

Ms. Horn: In my material I was careful to say that it could be in different ways, because there may be hardy plants, hardy forage plants that come back, that actually contribute to forage supply, but there are certainly many, many that are negatively impacting forage supply.

The Chair: Can you give me an example of an invasive species that may have done the most negative harm?

Ms. Horn: I'm not a range specialist. I have done a range investigation and witnessed the changes, but I'm not the best person to speak to that.

The Chair: We will get at somebody else for that one too. That's the problem in being first, isn't it?

We're going to have a second round. Senator Maltais has a question.

[*Translation*]

Senator Maltais: I even have two of them.

Mme Horn : Je crois que vous recevrez deux témoins qui font partie du même groupe, ce matin, le Private Managed Forest Land Council et la Federation of Woodlot Associations.

La présidente : Oui.

Mme Horn : Ce sont eux qui s'occupent davantage de la composante privée des pratiques forestières.

La présidente : Je leur poserai la même question lorsqu'ils seront là. Essentiellement, même si ces organisations ont leur rôle à jouer, ce n'est pas exactement la même chose que ce que vous faites pour les terres publiques?

Mme Horn : La Private Managed Forest Land Act et son règlement portent sur des enjeux très similaires liés à la gestion des ressources découlant des activités forestières. C'est donc similaire. Elle s'occupe de terres différentes, alors ce n'est pas le même contexte.

La présidente : Je suis sûre que nous découvrirons de quelle façon elle travaille lorsqu'elle sera là.

J'ai trouvé intéressant ce que vous avez dit sur les menaces qui pèseront sur les valeurs liées aux bois d'œuvre et aux pâturages en raison des changements climatiques et, bien sûr, l'une des menaces, ce sont les espèces envahissantes, qui modifient la composition des pâturages et ont une incidence sur la qualité fourragère de diverses façons. J'imagine que, à plus d'un titre, ces changements seront peut-être négatifs, mais y a-t-il aussi des choses positives qui ressortiront, selon vous, de cette transition?

Mme Horn : Dans le matériel que je vous ai présenté, j'ai fait attention de dire que nous pourrions être touchés de différentes façons, parce qu'il peut y avoir des plantes rustiques, des plantes fourragères rustiques qui reviennent, et qui, en fait, contribuent au stock de fourrage, mais il y a assurément de très, très nombreuses espèces pouvant avoir une incidence négative sur le stock de fourrage.

La présidente : Pouvez-vous me donner un exemple d'une espèce envahissante qui a peut-être fait le plus de mal?

Mme Horn : Je ne suis pas spécialiste des pâturages. J'ai réalisé une enquête sur les terres pastorales et j'ai été témoin de changements, mais je ne suis pas la mieux placée pour en parler.

La présidente : Nous allons donc aussi poser cette question à quelqu'un d'autre. C'est le problème lorsqu'on passe en premier, n'est-ce pas?

Nous allons maintenant commencer une deuxième série. Le sénateur Maltais a une question.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : J'en ai même deux.

When a forest fire occurs like it did in your area, there is natural regrowth, but not necessarily of the same varieties. We may be talking about foreign varieties or varieties that were suffocated by the large trees. How do you reforest without destroying those plants that have a role to play in the soil's rebirth? For example, I am thinking about small fruit trees that will grow this year and so on, and will die over time as the trees grow. How is all that reforested without destroying what is required to create a new soil humus?

[*English*]

Ms. Horn: There's a real science around silviculture and replanting trees in British Columbia, and it has to do with making decisions around what you want the future land base to look like, whether you want to dedicate it to grazing cattle or growing economically viable timber, or other uses, letting it go and grow up for habitat, for example. We have a very diverse land base here. You will no doubt hear from the academics that we have a huge biodiversity, and this is why the science of silviculture is so complicated. Every area has its own site conditions, own mix of tree species composition, forest understory. The key aspects of that are setting objectives, knowing what you want to have down the road in the future, and knowing what to do to get there in the short term.

[*Translation*]

Senator Maltais: Okay. Last question, Madam Chair. You talked about — and this is the first time I hear about it — an ombudsman for forestry. I think that is an excellent idea. We have all sorts of ombudsmen, but this is the first time I hear about an ombudsman for forestry. What kind of a role would you like them to have once they have been appointed? How will you define their role to ensure that the forest is well developed and well reforested? Will that individual have quasi-judicial powers? Will they only have powers of recommendation? How do you see their role?

[*English*]

Ms. Horn: I should be careful here. We're not recommending that there be an ombudsperson for the forest, but more that we are something like an ombudsperson for the forest in our role and that the public can come to us with complaints. That's our ombudsperson-like role. We also have a bit of an auditor general-like role, because we do audits and we report them publicly. So we're kind of an odd mixture. It's just a term we use to describe ourselves. We're kind of like an ombudsperson and auditor general mix of the forests.

Lorsqu'on subit un feu de forêt comme vous avez subi, il y a une repousse naturelle qui se fait, pas nécessairement de la même essence. Ça peut être des essences étrangères ou des essences qui avaient été étouffées par la grandeur des arbres. Comment reboise-t-on sans détruire ces plantes-là qui ont un rôle à jouer sur la renaissance du sol? Je pense par exemple aux petits arbres fruitiers qui vont pousser cette année et ainsi de suite, qui vont mourir avec le temps lorsque les arbres vont grandir. Comment reboise-t-on tout ça sans détruire ce qui est nécessaire à former un nouvel humus du terrain?

[*Traduction*]

Mme Horn : Il y a toute une science liée à la sylviculture et à la façon de replanter les arbres en Colombie-Britannique, et tout ça est lié aux décisions qu'il faut prendre sur la composition future des terres, selon qu'on veut les consacrer au pâturage du bétail ou à la production de bois d'œuvre économiquement viable ou encore à d'autres fins, comme laisser tout ça pousser pour créer des habitats, par exemple. Nous avons un territoire très diversifié, ici. Vous allez sans aucun doute recevoir des universitaires qui vous diront que nous comptons sur une immense biodiversité, et c'est la raison pour laquelle la science de la sylviculture est si complexe. Chaque région a ses propres conditions, sa propre composition en espèces arborescentes son propre sous-bois forestier. Ce qui prime, c'est d'établir des objectifs, de savoir ce qu'on veut produire au bout du compte, à l'avenir, et de savoir de quelle façon y parvenir à court terme.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : D'accord. Dernière question, madame la présidente. Vous avez parlé — et c'est la première fois que je l'entends — d'un ombudsman forestier. Et je pense que c'est là une excellente idée. On a toutes les sortes d'ombudsmans, mais un ombudsman forestier, c'est la première fois que je l'entends. Quel rôle aimeriez-vous qu'il ait, une fois nommé, une fois en place? Comment allez-vous définir son rôle pour vous assurer que la forêt est bien exploitée, qu'elle est bien reboisée? Et est-ce que cette personne-là aura des pouvoirs quasi judiciaires? Est-ce que cette personne-là aura seulement des pouvoirs de recommandations? Comment voyez-vous son rôle?

[*Traduction*]

Mme Horn : Il faut faire attention, ici. Nous ne recommandons pas la création d'un ombudsman des forêts; nous disons plutôt que nous jouons un rôle similaire à celui d'un ombudsman pour les forêts et que les membres du public peuvent se tourner vers nous s'ils ont des plaintes à formuler. C'est l'aspect de notre rôle qui est similaire à celui d'un ombudsman. Nous jouons aussi un rôle un peu similaire à celui d'un vérificateur général, parce que nous réalisons des vérifications et nous produisons des rapports publics. Nous sommes donc une entité un peu hybride. C'est ainsi que nous nous décrivons. Nous sommes un peu à la fois ombudsman et procureur général des forêts.

[*Translation*]

Senator Maltais: And how are you received, for example, by a private company that develops forest land? Is it with a smile?

[*English*]

Ms. Horn: No, they don't smile. There is always tension there, of course. We are the watchdog. For the most part, we find people very cooperative but, of course, as you know, if Revenue Canada comes knocking on your door and says, "I want to do an audit," nobody likes that. So we have a good relationship with forest companies, and there is always a little bit of tension there.

The Chair: All the questions have been answered either in your presentation or in response to the questions that have been raised. I would like to thank the two of you for appearing here with us today. It is very much appreciated.

We now have with us four guests. From the BC Agriculture Council, we have Mr. Stan Vander Waal, Chair; and Mr. Reg Ens, Executive Director. From the British Columbia Fruit Growers' Association, we have Mr. Pinder Dhaliwal, President; and Mr. Glen Lucas, General Manager.

Thank you for accepting our invitation to appear. We will get you to make your presentations first and we will have questions for you afterwards. The floor is yours.

Stan Vander Waal, Chair, BC Agriculture Council: Thank you for the opportunity, Madam Chair and committee members, to appear before you and present the BC Agriculture Council's, or BCAC, perspectives on the adaptability and resilience of agricultural producers to climate change.

BCAC is British Columbia's umbrella farm organization. We are a council of commodity groups, and through our growing membership, we represent the majority of British Columbia farm families who, in turn, generate 96 percent of British Columbia's farm gate receipts. Our board of directors is regionally represented and is comprised of British Columbia farmers and ranchers who work together to ensure the economic, social and environmental sustainability of British Columbia agriculture.

Beside me here is Reg Ens, Executive Director of the BC Ag Council; and my name is Stan Vander Waal, Chairman of the BC Agriculture Council. With pleasure, we present to you.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Et comment êtes-vous accueillie par exemple par l'entreprise privée qui exploite des terres forestières? Est-ce avec le sourire?

[*Traduction*]

Mme Horn : Non, ils ne sourient pas. Il y a toujours des tensions là-bas, bien sûr. Nous sommes un chien de garde. De façon générale, nous constatons que les gens coopèrent très bien, mais, bien sûr, comme vous le savez, si Revenu Canada vient cogner à votre porte et dit : « Je veux réaliser une vérification », personne n'aime ça. Nous avons donc une bonne relation avec les entreprises forestières, mais il y a toujours un peu de tension.

La présidente : Vous avez répondu à toutes nos questions, dans votre déclaration ou en répondant aux questions qui vous ont été posées. Je tiens à vous remercier tous les deux de votre comparution, aujourd'hui. Nous vous remercions beaucoup.

Nous avons maintenant quatre invités. Nous accueillons M. Stan Vander Waal, président, et Reg Ens, directeur général, du Conseil agricole de la Colombie-Britannique. Nous accueillons aussi M. Pinder Dhaliwal, président, et M. Glen Lucas, directeur général de l'Association des fruiticulteurs de la Colombie-Britannique.

Merci d'avoir accepté notre invitation à comparaître. Nous allons vous demander de présenter vos déclarations en premier, puis nous passerons aux questions. La parole est à vous.

Stan Vander Waal, président, Conseil agricole de la Colombie-Britannique : Madame la présidente et membres du comité, merci de nous donner l'occasion de comparaître devant vous pour présenter les points de vue du Conseil agricole de la Colombie-Britannique, le CACB, sur l'adaptabilité et la résilience des producteurs agricoles relativement aux changements climatiques.

Le CACB est l'organisation agricole cadre de la Colombie-Britannique. Nous sommes un conseil de groupes de producteurs et, par l'intermédiaire de nos membres, dont le nombre augmente, nous représentons la majeure partie des familles d'agriculteurs de la Colombie-Britannique qui, quant à eux, produisent 96 p. 100 des recettes à la ferme en Colombie-Britannique. Notre conseil d'administration compte une représentation régionale et est composé d'agriculteurs et d'éleveurs de la Colombie-Britannique qui travaillent en collaboration pour assurer la durabilité économique, sociale et environnementale du secteur agricole de la Colombie-Britannique.

Je suis accompagné de Reg Ens, directeur général du conseil. Nous sommes heureux de comparaître.

I, as one of many British Columbia farmers, own and operate the farm we call home. Together, with my wife and children, we produce flowers — as I refer to it, food for personal wellness — in Chilliwack, British Columbia, and in southern Alberta and Lethbridge. As active farmers, we believe we are innovators investing with constant improvement, providing long-term sustainability for climate and environment, the very environment we hope to operate in with future generations.

Je suis un des nombreux agriculteurs de la Colombie-Britannique, et j'exploite une ferme, un endroit que j'appelle mon chez-moi. Avec mon épouse et mes enfants, nous produisons des fleurs — j'aime dire que c'est de la nourriture pour le mieux-être personnel — à Chilliwack, en Colombie-Britannique, et dans le Sud de l'Alberta et à Lethbridge. En tant qu'agriculteurs actifs, nous estimons être des innovateurs qui investissent afin d'améliorer constamment ce que nous faisons, pour assurer la durabilité à long terme, du point de vue tant du climat que de l'environnement, l'environnement, justement, que nous espérons pouvoir continuer d'exploiter pour les générations à venir.

I would like to tell you some of the things we are doing personally as a business adapting to today's climate and environmental needs. We are an example of so many other farmers and ranchers in British Columbia. Some of the highlights are the water circulation or recirculation in our greenhouses, reducing water use by as much as 50 percent. Instead of leaching the water into the environment, we reuse it. This reduces fertilizer consumption by 35 percent. We have also used a wood boiler or biofuel heating system to burn wood waste, turn it into heat for the greenhouses. This is wood waste that they call "peelings" from making fence posts on farms. The waste wood is what we use for creating the heat in the greenhouse. This has reduced our carbon footprint substantially.

J'aimerais vous dire certaines des choses que nous faisons, personnellement, en tant qu'entreprise pour nous adapter au climat d'aujourd'hui et aux besoins environnementaux. Nous sommes un exemple parmi tant d'autres agriculteurs et éleveurs en Colombie-Britannique. Parmi les faits marquants, mentionnons la circulation et la recirculation de l'eau dans nos serres, ce qui permet de réduire notre consommation d'eau dans une proportion pouvant atteindre 50 p. 100. Plutôt que de rejeter l'eau dans l'environnement, nous la réutilisons. On réduit ainsi la consommation d'engrais de 35 p. 100. Nous utilisons aussi une chaudière à bois ou un système de chauffage au biocarburant pour brûler les déchets ligneux afin de chauffer nos serres. Il s'agit de déchets ligneux que les gens appellent « pelures », qui proviennent de la production de poteaux de clôture pour les fermes. Ces déchets ligneux sont utilisés pour chauffer les serres. On a ainsi pu réduire de façon importante notre empreinte carbonique.

Another project we engage in is LED lighting in the greenhouse. As you know, many greenhouses use lighting to increase the light levels, especially at the lower, darker times of the year which we're just exiting, and this reduces energy consumption by one third.

Un autre projet que nous avons réalisé concerne l'éclairage à DEL dans les serres. Comme vous le savez, beaucoup de serres utilisent un éclairage pour augmenter les niveaux lumineux surtout durant les périodes de l'année où il y a moins de lumière, la période dont nous venons de sortir, et nous avons ainsi pu réduire notre consommation d'énergie du tiers.

We also have engaged in a complete recycle program. And, of course, recycling is about three Rs: reduce, reuse and recycling. By reducing, we basically reuse the same pots that have been used in the past. If you have got products that don't make market, you take the pots and you reuse them. The recycling component is taking and separating the different plastics so that they can actually be used and eventually returned to manufacturers of plastics to become recycled materials in their programs.

Nous réalisons aussi un programme de recyclage complet, et, bien sûr, le recyclage mise sur les trois R : réduction, réutilisation et recyclage. Pour ce qui est de la réduction, essentiellement, nous réutilisons les mêmes pots que ceux que nous utilisions dans le passé. Si certains produits ne se rendent pas dans les marchés, on réutilise les pots. La composante de recyclage consiste à séparer les différents plastiques afin de pouvoir en fait les réutiliser et, au bout du compte, les retourner aux fabricants de plastique, qui réutilisent ces matériaux dans le cadre de leur programme de recyclage.

You may ask, what's the cost versus the benefit for all these wonderful initiatives? So let's review the previous four initiatives that I was just talking about.

Vous vous demandez peut-être quel est le coût comparativement aux avantages de toutes ces merveilleuses initiatives? Regardons donc les quatre initiatives dont je viens de vous parler.

Some of the challenges that come along with water recirculation, that is, when you actually recycle water, you find that the water you bring back from your system — in other words, the same water that you watered the plants with — comes back with some side effects. Those could be pathogens from the soils. Those could be a different fertilizer level than what you first used to feed the plants. You have to adapt to that. Those are some of the challenges. You have more disease challenges and you have a moving target on fertilizer level. That's one of the challenges in regard to water recirculation.

Certains des défis liés à la circulation de l'eau, c'est-à-dire lorsqu'on recycle, en fait, l'eau, c'est que l'eau qu'on ramène dans le système — en d'autres mots, la même eau que celle avec laquelle on a déjà arrosé les plantes — n'est plus exactement la même, et il y a des effets secondaires. Il peut s'agir d'agents pathogènes présents dans les sols. Il pourrait s'agir d'un différent niveau d'engrais comparativement à ce qui a été utilisé initialement pour nourrir les plantes. Il faut s'adapter à tout ça. Ce sont là certains des défis liés à la recirculation de l'eau.

When we moved to the biofuels for the wood boiler system, we found that in the heating and using the wood waste, you now have a variable source of fuel. What I mean by "variable" is natural gas comes in consistently at one pressure, one heat value all the time, whereas with wood fuels, it's variable all the time. And the particulate size that you are using could be larger or smaller. It could have less or more heat, and that affects how you run the operations. Second, you also have to deal with the emissions that come from the boiler systems which require particulate scrubbing. That can be very expensive.

Lorsque nous sommes passés au biocarburant pour notre système de chaudière à bois, nous avons constaté que, en utilisant les déchets ligneux comme source de chauffage, nous devons composer avec une source de carburant plus variable. Et ce que je veux dire par « variable », c'est que le gaz naturel arrive toujours à la même pression, il possède toujours le même pouvoir calorifique, tandis que, lorsqu'on utilise le bois, il y a toujours des variations. En outre, la taille des particules utilisées peut changer, être plus grande ou plus petite, tout ça peut produire plus ou moins de chaleur, ce qui influe sur la façon dont on réalise les activités. Ensuite, il faut composer avec les émissions produites par les systèmes de chaudières, ce qui exige l'épuration des particules. Tout ça peut être très dispendieux.

LEDs are new in the growing business. They have been around for probably five, six years. They're being looked at by many growers and a big part of it is the cost, but some of the big changes are in how the lighting works. You use three different colours for lighting in a greenhouse — white, red and blue — and you can change the spectrums. You can get very interesting results. With something as simple as red lettuce, if you use blue and red, it deepens the red colour of the lettuce, some interesting results and findings in LEDs.

L'éclairage à DEL est une nouveauté dans le domaine de la culture. Ce type d'éclairage existe depuis probablement cinq ou six ans. Beaucoup de cultivateurs y réfléchissent, et un aspect important de la question, ce sont les coûts, mais certains des principaux changements sont liés à la façon dont fonctionne le système d'éclairage. On peut utiliser trois couleurs différentes pour éclairer une serre, le blanc, le rouge et le bleu, et on peut modifier les spectres. On peut obtenir des résultats très intéressants. Prenons le cas très simple de la laitue rouge. Si on utilise du bleu et du rouge, on peut rendre la laitue encore plus rouge. On peut obtenir des résultats intéressants et constater des choses surprenantes lorsqu'on utilise un éclairage à DEL.

There's always a challenge when you use recycling, when you are going to automation and are trying to keep your production levels up. You find the challenge around actually keeping the speeds up when you go to something used because it will have dirt mixed in with it and that doesn't always work in the automation process so well. Those are some of the challenges.

Il y a toujours un défi lorsqu'on recycle, lorsqu'on automatise les processus et qu'on tente de maintenir des niveaux de production élevés. Il peut être difficile de maintenir le rythme lorsqu'on utilise quelque chose qui a déjà servi, parce qu'il peut y avoir des saletés, et le processus automatisé ne fonctionne pas toujours aussi bien. Ce sont certains des défis rencontrés.

The other thing is that capital requirements can be huge. When we look at some of the things like recycling water and preventing leachate from getting into the aquifers it is very expensive to contain the water. That is where a lot of growers will struggle, because it requires substantial system changes and a lot of capital to make these changes.

De plus, les exigences en matière d'investissement peuvent être majeures. Lorsqu'on pense à certaines choses comme le recyclage de l'eau et la prévention de l'écoulement de lixiviat dans les couches aquifères, on constate qu'il est très dispendieux de contenir l'eau. C'est là que beaucoup de cultivateurs auront de la difficulté, parce qu'il faut apporter d'importants changements aux systèmes, et qu'il faut beaucoup d'argent pour y arriver.

Let's look at what climate and environmental change mean to farmers and ranchers in British Columbia. First let's talk about farming and the climate.

Regardons maintenant l'incidence des changements climatiques et environnementaux pour les agriculteurs et les éleveurs de la Colombie-Britannique. Premièrement, nous allons parler de l'agriculture et du climat.

Dealing with an ever-changing climate is at the core of what farmers do, and we have been doing it since the beginning of farming. What has changed is the complexity of farming and the speed at which change is happening. Farmers are naturally adaptive. We have a long history of embracing innovation through technology, education and the best management practices to improve environmental, economic and social sustainability.

Le besoin de composer avec un climat en constante évolution est au cœur de ce que font les agriculteurs, et c'est quelque chose que nous faisons depuis les débuts de l'agriculture. Ce qui a changé, c'est la complexité de l'agriculture et la vitesse à laquelle les changements se produisent. Naturellement, les agriculteurs s'adaptent. Nous adoptons depuis longtemps des innovations grâce à la technologie, à l'éducation et au recours à de meilleures pratiques de gestion de façon à améliorer la durabilité environnementale, économique et sociale.

Canadian farmers have a long record of continuous improvement as one of the most sustainable producers of agricultural products in the world. However, we operate in a global market where still too often it is the lowest price that drives the sale. The best, most critical way for government to encourage change and help farmers adapt to changing climate is to ensure that policies and regulations are in place that support a healthy, vibrant and profitable farm sector.

Ce n'est pas d'hier que les agriculteurs canadiens s'améliorent constamment. Ils comptent aussi depuis longtemps parmi les producteurs de denrées agroalimentaires les plus axés sur la durabilité du monde. Cependant, nous œuvrons dans un marché mondial où, trop souvent encore, c'est le prix le plus bas qui fait loi. La meilleure façon, la façon la plus importante pour le gouvernement d'encourager le changement et d'aider les agriculteurs à s'adapter aux changements climatiques, c'est de s'assurer que les politiques et la réglementation en place soutiennent un secteur agricole sain, dynamique et rentable.

Second, what have we in British Columbia done to help the farmers? British Columbia has led the country in some of our climate change activities. The British Columbia farm sector is also leading the country. In 2008, the BC Agriculture and Food Climate Action Initiative was developed, BCAC, with funding provided by Agriculture and Agri-Food Canada and the BC Ministry of Agriculture, to support a proactive and a pan-agriculture approach to climate change issues facing farmers.

Deuxièmement, qu'avons-nous fait en Colombie-Britannique pour aider les agriculteurs? La Colombie-Britannique est le chef de file au pays relativement à certaines activités liées aux changements climatiques. Le secteur agricole de la Colombie-Britannique est aussi le chef de file au pays. En 2008, on a mis au point la BC Agriculture and Food Climate Action Initiative, la BCAC, grâce à du financement fourni par Agriculture et Agroalimentaire Canada et le ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique, pour soutenir une approche proactive et panagricole en matière de gestion des enjeux liés aux changements climatiques auxquels sont confrontés les agriculteurs.

Between 2008 and 2012, the initiative developed and delivered a number of projects related to climate change mitigation and adaptation. The BC Agriculture Climate Change Action Plan was released in 2010, followed by a series of six reports summarizing climate impacts for key commodities across five British Columbia regions.

De 2008 à 2012, l'initiative a permis l'élaboration et la réalisation d'un certain nombre de projets liés à l'atténuation des répercussions liées au changement climatique et à l'adaptation. En 2010, la Colombie-Britannique a produit son plan d'action lié aux changements climatiques dans le secteur agricole, suivi d'une série de six rapports résumant les répercussions climatiques des principales cultures dans les cinq régions de la Colombie-Britannique.

Since 2013, the initiative has been providing strategic guidance and program management for BC Agriculture's climate change adaptation programming. Inside of the last page of the brochure we have handed out, is a list of recent projects. We believe that there are several reasons our work is showing results. It was initiated and has been championed by actual farmers, individuals who are passionate about the environment and who are part of the community. It's focused on practical

Depuis 2013, l'initiative permet de fournir des directives stratégiques et des services de gestion de programme dans le cadre des programmes d'adaptation aux changements climatiques du ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique. Sur la dernière page du dépliant que nous vous avons distribué, vous pouvez voir une liste des projets récents. Selon nous, il y a plusieurs raisons pour lesquelles notre travail donne des résultats. Les projets ont été lancés et défendus par des

issues that could be addressed today. There are still many details around climate change that we do not know. Our work has focused on making changes based on what we do know, and living with the fact that things will change. It is a collaborative team approach. The regional assessments and projects include participation by farmers, regional governments, as well as technical specialists.

agriculteurs, des personnes passionnées par l'environnement qui font partie du milieu. Nous mettons l'accent sur les enjeux pratiques auxquels on peut s'attaquer dès aujourd'hui. Il y a encore beaucoup de choses au sujet des changements climatiques que nous ne savons pas. Dans le cadre de notre travail, nous avons tenté d'apporter des changements à la lumière de ce que nous savons et tout en sachant que les choses changeront. Il s'agit d'une approche d'équipe qui mise sur la collaboration. Les évaluations et les projets régionaux misaient sur la participation des agriculteurs, des gouvernements régionaux et de spécialistes techniques.

The other reason the work in British Columbia is successful is the leadership and the support of a small provincial project management team. Organizing local groups, getting people to participate in meetings, providing technical guidance, minimizing the duplication of efforts, all takes time that volunteers don't have. This coordination team also serves as a central communication hub. Without this central coordination, which is currently funded by both senior governments, this work would not be happening.

L'autre raison pour laquelle les travaux réalisés en Colombie-Britannique sont couronnés de succès, c'est le leadership et le soutien d'une petite équipe provinciale de gestion de projet. L'organisation des groupes locaux, le fait de s'assurer que les gens participent aux réunions, la prestation d'un soutien technique, la réduction au minimum des dédoublements d'efforts, tout ça prend du temps que les bénévoles n'ont pas. Cette équipe de coordination joue aussi le rôle de carrefour de communication. Sans cette coordination centralisée, qui est actuellement financée par les deux principaux gouvernements, tout ce travail ne pourrait pas se faire.

Third, what are the current critical issues? Three things come to mind: water, extreme events and invasive pests. With regard to water, at a recent conference in Ottawa, a researcher from the U.S.A. stated that water is the visible impact of variable weather or climate change. For farmers and ranchers, next to access to land, the most critical resource is access to a clean, affordable and reliable water supply. With changing weather patterns, both removing excess water and ensuring a supply of water are critical. In British Columbia, we are seeing faster melting of winter snow. This results in low-stream flows in later summer, and when water is needed for fish and for irrigation. Building upland water storage capacity is a practical way to support both these needs.

Troisièmement, quels sont les enjeux cruciaux en ce moment? Trois choses me viennent à l'esprit : l'eau, les événements météorologiques extrêmes et les espèces envahissantes. En ce qui a trait à l'eau, durant une récente conférence à Ottawa, un chercheur des États-Unis a déclaré que l'eau est une répercussion visible des conditions météorologiques variables et des changements climatiques. Pour les agriculteurs et les éleveurs, après l'accès aux terres, la ressource la plus cruciale, c'est l'accès à un approvisionnement d'eau propre, abordable et fiable. Vu les tendances météorologiques changeantes, l'élimination de l'excédent d'eau et l'accès à un approvisionnement en eau sont cruciaux. En Colombie-Britannique, nous constatons que la fonte des neiges est plus rapide. Cela entraîne de bas débits vers la fin de l'été, lorsque l'eau est nécessaire pour les poissons et à des fins d'irrigation. La construction de capacités de stockage d'eau en hautes terres est une façon pratique de répondre à ces deux besoins.

Some of the extreme events; all of you have seen the catastrophic pictures of last year's wildfires in the British Columbia ranching communities. However, just weeks prior to that, farmers in some of the same regions were dealing with flooding. Unfortunately, these extreme events, which occurred in maybe one to 200 years, are now one to 100, or even one to 50. They continue to be more common.

Certains des événements météorologiques extrêmes... Vous avez tous vu des images des feux de forêt catastrophiques de l'année dernière dans les communautés d'éleveurs de la Colombie-Britannique. Cependant, quelques semaines avant ces feux, des agriculteurs dans certaines des mêmes régions devaient composer avec des inondations. Malheureusement, ces événements météorologiques extrêmes qui se produisaient peut-être aux 200 ans se produisent maintenant aux 100 ans, et peut-être aux 50 ans. Ils continuent d'être plus courants.

An example of what can be done for extreme events is illustrated by a project led by the BC Cattlemen's Association and the Climate Action Initiative to develop a wildfire

En ce qui concerne ce qu'on peut faire relativement aux événements météorologiques extrêmes, je peux donner en exemple un projet dirigé par la BC Cattlemen's Association et la Climate Action Initiative visant à mettre au point un outil de

preparedness planning tool. The tool is currently being used in workshops around the province as a tool to reduce future losses.

planification et de préparation aux feux de forêt. L'outil est actuellement utilisé dans le cadre d'ateliers un peu partout dans la province. L'outil permet de réduire les pertes à l'avenir.

Invasive pests: Like the weather, farmers have always fought pests, but the rapidly changing climate conditions are bringing new threats, new pests, diseases and invasive plants to British Columbia. These invaders not only impact farming and ranching but, in many situations, are a threat to native populations. Preventing their introduction and spread, where possible, is critical. Farmers and ranchers need the research done by organizations like Agri-Food Canada and the universities learning to manage the impact of these new pests.

Passons aux espèces envahissantes. Comme c'est le cas des conditions météorologiques, les agriculteurs ont toujours dû lutter contre les ravageurs, mais les conditions climatiques qui changent rapidement, créent de nouvelles menaces de nouveaux ravageurs, de nouvelles maladies et plantes envahissantes en Colombie-Britannique. Ces envahisseurs ont une incidence non seulement sur l'agriculture et l'élevage, mais, dans de nombreuses situations, ils constituent aussi une menace pour les espèces autochtones. Il est essentiel de prévenir leur introduction et leur propagation lorsqu'il est possible de le faire. Les agriculteurs et les éleveurs ont besoin que des recherches soient réalisées par des organisations comme Agroalimentaire Canada et les universités afin d'apprendre à gérer les répercussions de ces nouveaux parasites.

In all three situations — water, extreme events and pests — there are actions that can be taken at the farm or ranch level, but many of the opportunities and solutions require a wider regional approach, for example, water, infrastructure and pest research.

Dans les trois situations — l'eau, les conditions météorologiques extrêmes et les ravageurs, des mesures peuvent être prises au niveau des fermes ou des élevages, mais il y a beaucoup d'occasions et de solutions qui exigent une approche régionale plus globale, par exemple, dans le cas de l'eau, des infrastructures et des recherches sur les parasites.

Fourth, I would like to talk about carbon pricing. I want to make a brief comment on carbon pricing based on my experiences as a farmer and greenhouse operator. Adding a cost to carbon may be a tool to manage climate change, but we must be mindful of the unintended consequences. When British Columbia implemented the carbon tax, many greenhouse operators had already converted to using biofuels where possible. They were using what was the leading-edge technology and best management practices at the time, yet they receive no credit for this work.

Quatrièmement, j'aimerais vous parler de la tarification du carbone. Je veux formuler un bref commentaire sur la tarification du carbone à la lumière de mon expérience en tant qu'agriculteur et exploitant de serre. L'ajout d'un coût pour le carbone peut être un outil qui aidera à gérer les changements climatiques, mais il faut tenir compte des conséquences imprévues. Lorsque la Colombie-Britannique a mis en place sa taxe sur le carbone, beaucoup d'exploitants de serres avaient déjà commencé à utiliser des biocarburants lorsque cela était possible. Ils utilisaient ce qui était considéré à l'époque comme étant les toutes dernières technologies et les meilleures pratiques de gestion. Cependant, ils n'ont reçu aucun crédit pour ce travail.

I am charged the carbon tax for growing crops that I grow in my greenhouses 60 miles east of Vancouver. A grower 60 miles south of Vancouver, so, in other words, in the U.S., growing in the same conditions that I grow, but with a significantly lower tax regime, doesn't pay carbon tax. How is that helping the environment or the Canadian economy? We can be leaders, but we have to ensure level playing fields.

Je dois payer une taxe sur le carbone lorsque je fais pousser des cultures dans mes serres à 60 milles à l'est de Vancouver. Un cultivateur à 60 milles au sud de Vancouver, c'est-à-dire, en d'autres mots, aux États-Unis, qui travaille dans les mêmes conditions que moi, mais qui est visé par un régime fiscal beaucoup moins gourmand, ne paye pas de taxe sur le carbone. En quoi aide-t-on l'environnement ou l'économie canadienne? Nous pouvons être des chefs de file, mais il faut s'assurer que les règles du jeu sont équitables pour tous.

When carbon tax came to British Columbia, a number of farmers looked into selling offsets or carbon credits, but because of the scale required and the cost of verification, it was not economically feasible for most family-owned farms to participate. Programs to encourage climate mitigation have to fit the scale of the operators.

Quand la taxe sur le carbone a été adoptée en Colombie-Britannique, un certain nombre d'agriculteurs ont envisagé de vendre des compensations pour les émissions ou des crédits de carbone, mais, en raison des niveaux requis et du coût de vérification, la participation n'était pas économiquement viable pour la plupart des exploitations agricoles familiales. Les programmes, visant à encourager la prise de mesures

I would like to close with a few comments. Thank you for allowing us to present to you today. As I said at the start, working in changing climate conditions is something that farmers have always done, but conditions are changing faster than we have seen in the past. Efforts to help mitigate and adapt to climate change must be integrated with other policies of priorities. We cannot look at this issue in isolation.

I would like to leave you with one quote. The Union of British Columbia Municipalities, they stated:

> A strong agriculture sector providing a secure food source is essential to support the residents of British Columbia.

Thank you.

The Chair: Thank you for your presentation.

We will now hear from the second presenters.

Pinder Dhaliwal, President, BC Fruit Growers' Association: Good morning. Thank you for the opportunity to present here today.

Climate change is very important for the tree fruit sector. My name is Pinder Dhaliwal, President of the BC Fruit Growers' Association; and with me here today is Glen Lucas, General Manager of the BC Fruit Growers' Association.

The BC Fruit Growers' Association represents 520 tree fruit growers, family-owned tree fruit farms in British Columbia, generating income of $118 million per year, with a packed value of $218 million, and $776 million of economic activity annually.

Climate change: What does it mean for the tree fruit sector? Climate change has been defined as increasing average temperatures. Global warming was and is a topic of hot debate. Though science points to long-term increases in average global temperature, as air warms, it holds more moisture and more energy. Now climate change is being defined as increased variability and increased chance of extreme weather events.

In tree fruit, these extreme events can harm our industry seasonally: flooding as the snowpack at higher elevations melts, drown our trees; disease spread due to high humidity from spring flooding; frequent periods of rain, especially during June and

d'atténuation liées au climat, doivent être adaptés à la taille des exploitants.

J'aimerais conclure en formulant quelques commentaires. Merci de nous avoir permis de comparaître aujourd'hui. Comme je l'ai dit au départ, les agriculteurs ont toujours composé avec des conditions climatiques changeantes, mais les conditions changent plus rapidement que dans le passé. Les efforts visant à faciliter les mesures d'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques doivent être intégrés avec les autres politiques prioritaires. Nous ne pouvons pas examiner cet enjeu isolément.

Je vous laisse avec une citation de l'Union des municipalités de la Colombie-Britannique :

> Un secteur agricole solide qui fournit une source de nourriture sûre est essentiel pour soutenir les résidents de la Colombie-Britannique.

Merci.

La présidente : Merci de votre exposé.

Nous allons maintenant passer à notre deuxième groupe de témoins.

Pinder Dhaliwal, président, Association des fruiticulteurs de la Colombie-Britannique : Bonjour. Merci de nous donner l'occasion de comparaître aujourd'hui.

Les changements climatiques sont très importants pour le secteur des fruits de verger. Je m'appelle Pinder Dhaliwal et je suis président de l'Association des fruiticulteurs de la Colombie-Britannique. Je suis accompagné aujourd'hui de Glen Lucas, directeur général de l'association.

L'Association des fruiticulteurs de la Colombie-Britannique représente 520 producteurs de fruits de verger, des vergers familiaux de la Colombie-Britannique, qui génèrent des revenus de 118 millions de dollars par année, pour une valeur de vente au détail de 218 millions de dollars, tout en générant une activité économique annuelle de 776 millions de dollars.

Quelle est l'incidence des changements climatiques sur le secteur fruiticole? Les changements climatiques ont été définis comme l'augmentation des températures moyennes. Le réchauffement planétaire était et reste un sujet chaud. Même si la science prévoit une augmentation à long terme de la température mondiale moyenne, tandis que l'air se réchauffe, il conserve plus d'humidité et d'énergie. Les changements climatiques sont maintenant définis comme la variabilité accrue et les probabilités accrues d'événements météorologiques extrêmes.

Dans le domaine fruiticole, ces événements extrêmes peuvent causer du tort à notre industrie : des inondations lorsque fond le manteau neigeux en plus haute altitude, ce qui peut noyer nos arbres, la propagation des maladies en raison des hauts taux

August when the cherries ripen does lots of damage; wind damage to fruit; sunburn on fruit; smaller fruit due to heat stress and drought, because fruit growth stops when the temperature hits 80, 85 degrees Fahrenheit. Fortunately, tree fruit does not suffer from forest fires or the smoke from the forest fires. Climate change is leading to weather events that are: a) getting more extreme; b) getting more frequent.

d'humidité découlant des inondations printanières, de fréquentes périodes de pluie, surtout en juin et août, lorsque les cerises mûrissent, ce qui cause beaucoup de dommages, les dommages des fruits provoqués par le vent, l'ensoleillement excessif qui brûle les fruits, la production de plus petits fruits en raison du stress lié à la chaleur et à la sécheresse, parce que la croissance des fruits arrête lorsque la température atteint 80, 85 degrés Fahrenheit. Heureusement, les fruits de verger ne sont pas victimes des feux de forêt ni de la fumée connexe. Les changements climatiques entraînent des événements météorologiques qui sont : a) de plus en plus extrêmes; b) de plus en plus fréquents.

Glen Lucas, General Manager, BC Fruit Growers' Association: I would like to speak about where Okanagan tree fruit production is located and its bio-geoclimate zone.

Glen Lucas, directeur général, Association des fruiticulteurs de la Colombie-Britannique : J'aimerais vous parler de là où sont situés les producteurs fruiticoles de l'Okanagan et de la zone biogéoclimatique en question.

The Okanagan Valley is in the Interior of British Columbia, about 220 kilometres east of here. The valley runs north/south and is relatively narrow and 150 kilometres long. Associated with the Okanagan tree fruit growing areas are the Similkameen Valley, Shuswap and the Creston Valley.

La vallée de l'Okanagan se trouve dans le secteur de l'intérieur de la Colombie-Britannique, à environ 220 kilomètres à l'est d'ici. La vallée s'étend du nord au sud, est relativement étroite et est longue de 150 kilomètres. La vallée de Similkameen, Shuswap et la vallée de Creston sont les zones fruiticoles associées à celle de l'Okanagan.

In the Okanagan, the valley bottom is about 1,100 feet elevation, and it's surrounded by a plateau that is 4,000 feet in elevation. The mountains located on this plateau have the finest skiing in the world, and the plateau naturally stores water in the form of snowpack until it melts late in the spring and early June. As the melt occurs, creeks become raging torrents that can flood. The most serious floods in memory occurred in the spring of 2017.

Le fond de la vallée de l'Okanagan est situé à environ 1 100 pieds au-dessus du niveau de la mer, et la vallée est entourée d'un plateau qui s'élève à 4 000 pieds. Les montagnes de ce plateau sont les meilleurs endroits du monde pour skier, et le plateau stocke naturellement l'eau sous forme de manteau de neige jusqu'à la fonte, de la fin du printemps jusqu'au début de juin. Au moment de la fonte, les ruisseaux deviennent de violents torrents pouvant causer des inondations. De mémoire, les plus grandes inondations se sont produites au printemps 2017.

Mr. Dhaliwal: Another feature of the Okanagan Valley is its slow summer rainfall. Average annual precipitation is 387 millimetres, or 15.2 inches. The Okanagan is semi-arid and home to the only desert, in Osoyoos, British Columbia.

M. Dhaliwal : L'autre caractéristique de la vallée de l'Okanagan, ce sont les lentes pluies estivales. La moyenne de précipitations annuelles s'élève à 387 millimètres, ou 15,2 pouces. L'Okanagan est une zone semi-aride et abrite le seul désert de la Colombie-Britannique, à Osoyoos.

The Okanagan climate is ideal for tree fruit production. Its winters are cold, but not cold enough. Cold winters encourage fruit set and kills some of the overwintering pests and also assist by thinning fruit as a small percentage of buds suffer winter damage. Rarely, winters will have extreme cold and cause extensive damage to the fruit buds, or blossoms may be frozen in the spring due to a sudden frost event. Tree damage and tree mortality can occur in very extreme cases, but this appears to be every 50 to 100 years. Cold snaps can be especially damaging if severe colds occur before trees go into the dormant stage. The last cold snap was in 1968, and my neighbour said it was minus 33 and there was no fruit from the Osoyoos border all the way towards Vernon, and there was one apricot tree, he said, in Penticton that had a few apricots on it.

Le climat de l'Okanagan est idéal pour la production fruiticole. Les hivers sont froids, mais pas assez. Les hivers froids favorisent la nouaison et tuent certains des ravageurs qui hivernent tout en contribuant à l'élagage, puisqu'un petit pourcentage de bourgeons est endommagé durant l'hiver. Rarement, les hivers sont le théâtre de froids extrêmes qui causent de graves dommages aux bourgeons de fruits ou, justement, les bourgeons peuvent geler au printemps en raison d'une vague de froid soudaine. Des arbres peuvent être endommagés ou mourir dans des cas très extrêmes, mais c'est quelque chose qu'on subit tous les 50 ou 100 ans. Les coups de froid peuvent être, tout particulièrement, néfastes si les grands froids frappent avant le stade de dormance des arbres. Le dernier coup de froid remonte à 1968, et mon voisin a dit que la température avait atteint -33 degrés et qu'il n'y avait pas eu de

Summers in the Okanagan are hot and dry. Fruit trees become stressed at temperatures over 30 degrees Celsius, and above 35 degrees Celsius plant growth is stopped. Growers observe that there are more extreme hot summers than in the past, and this is impacting the need for irrigation due to evapotranspiration and cooling needs.

Mr. Lucas: As was mentioned by Stan, local solutions are good for our sector. The regional governments in the Okanagan have been very active in adapting to climate change through water use planning. The province has improved monitoring the snow packs and drought. An important element of these new activities is reporting to all the other agencies in the area, including agriculture associations, and I have an example for you of one that was issued on September 1, 2017.

The report issued then said, between June and August, Kelowna broke its record for least summer rainfall, with only 7.3 millimetres accumulated. Penticton and Vernon are poised to break their own records for summer dryness. Kelowna also broke records for the hottest July and August. This follows on a record-breaking spring for most precipitation from March to May for Vernon, the second highest on record; Kelowna, the fourth highest; and Penticton, which ranked number one for precipitation in 100 years of records.

Of note, there are several initiatives in the tree fruit sector to adapt to these extreme climate events. The tree fruit sector has moved from hand-moved sprinklers to more efficient microjet and drip irrigation to conserve water. As was mentioned by the BCAC, a Climate Action Initiative has helped our region develop an irrigation planning tool, adopt a decision aid system that uses two-week weather projections to help growers understand pest development and plan treatments ahead of time. Also, we have mapped future climate to determine the expansion of tree fruit growing areas in British Columbia. So, as summer temperatures increase, we can grow tree fruit further north.

The Agriculture and Agri-Food Summerland Research Station has been a leader in modelling and mapping climate change. The government and industry has been innovative, but some risks are increasing, for which we have not prepared.

fruits de la frontière Osoyoos jusqu'à Vernon. Un seul abricotier, selon lui, avait produit quelques abricots à Penticton.

Les étés dans la vallée de l'Okanagan sont chauds et secs. Les arbres fruitiers vivent un stress lorsque les températures dépassent 30 degrés Celsius, et, au-dessus de 35 degrés Celsius, la croissance des plantes s'interrompt. Les producteurs observent des chaleurs extrêmes plus élevées durant les étés que dans le passé, et cela a une incidence sur le besoin d'irriguer en raison de l'évapotranspiration et les besoins en matière de refroidissement.

M. Lucas : Comme Stan l'a mentionné, les solutions locales sont bonnes pour notre secteur. Les gouvernements régionaux de l'Okanagan ont été très proactifs dans le cadre des efforts d'adaptation aux changements climatiques grâce à la planification de l'utilisation de l'eau. La province a amélioré son contrôle des manteaux de neige et des sécheresses. Un aspect important de ces nouvelles activités, c'est la production de rapports pour tous les autres organismes dans la région, y compris les associations agricoles, et j'en ai un exemple pour vous, un rapport produit le 1er septembre 2017.

Le rapport produit alors disait que, en juin, juillet et août, Kelowna a fracassé son record concernant les plus faibles précipitations durant l'été, avec seulement 7,3 millimètres d'accumulation. Penticton et Vernon sont sur le point de battre leur propre record pour ce qui est du temps estival sec. Kelowna a aussi fracassé des records de chaleur en juillet et août. Tout ça à la suite d'un printemps sans précédent où l'on a connu le plus de précipitations de mars à mai, à Vernon, où il s'agissait des deuxièmes précipitations en importance, à Kelowna, qui venait au quatrième rang, et à Penticton, qui a connu plus de précipitations qu'au cours des 100 dernières années.

Il convient de souligner qu'il y a plusieurs initiatives dans le secteur fruiticole dont l'objectif est l'adaptation à ces événements climatiques extrêmes. Le secteur fruiticole est passé d'un système d'arroseurs qu'on déplaçait à la main à un système plus efficient de microjets et de micro-irrigation pour conserver l'eau. Comme l'a mentionné le CACB, la Climate Action Initiative a aidé notre région à mettre au point un outil de planification de l'irrigation, à adopter un système d'aide à la prise de décisions qui mise sur les prévisions météorologiques des deux semaines suivantes afin d'aider les producteurs à savoir d'avance ce qui s'en vient du point de vue des ravageurs et des traitements pour les plantes. De plus, nous avons cartographié le climat de l'avenir pour déterminer les zones d'expansion de la culture fruiticole en Colombie-Britannique. Par conséquent, à mesure que les températures estivales augmentent, nous pouvons faire pousser des arbres fruitiers plus au nord.

La station de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire à Summerland a été un chef de file en matière de modélisation et de cartographie des changements climatiques. Le gouvernement

et l'industrie ont fait preuve d'innovation, mais certains risques augmentent, des risques pour lesquels nous ne sommes pas prêts.

Mr. Dhaliwal: Improving how the tree fruit industry and agriculture as a whole adapts to climate change. There are several notable program lapses that need to be addressed and we're going to go over four points.

M. Dhaliwal : Pour ce qui concerne l'amélioration de la façon dont l'industrie fruiticole et l'agriculture en général s'adaptent aux changements climatiques, il y a plusieurs lacunes dignes de mention en matière de programmes qu'il faut combler, et nous allons passer en revue quatre éléments.

In preparing for multiple-year drought through water storage and water conservation, we recommend that priority be given to increasing water storage for agriculture and for cities. In particular, we strongly recommend that the Prairie Farm Rehabilitation Agency be reestablished as it was unfortunately cut by the previous government at a very critical time of increasing risks in climate change. The PFRA was respected, effective, professional and efficient. It was the Canadian equivalent of the U.S. Army Corps of Engineers and it should be reinstituted.

Premièrement, dans le cadre des préparatifs en vue de sécheresse pluriannuelle grâce à l'entreposage d'eau et à la conservation de l'eau, nous recommandons de donner la priorité à l'augmentation du stockage de l'eau à des fins agricoles et pour les villes. Plus particulièrement, nous recommandons fortement de ressusciter l'Administration du rétablissement agricole des Prairies qui a malheureusement été éliminée par le gouvernement précédent à une époque cruciale où les risques associés aux changements climatiques augmentent. L'ARAP était respectée, efficace, professionnelle et efficiente. C'était l'équivalent canadien de l'Army Corps of Engineers des États-Unis, et il faut la rétablir.

Two, increasing water supply for agriculture: We recommend that increased water storage be eligible for infrastructure funding on a priority basis. Due to the expensive upgrades for water quality in the Okanagan and Creston area, agriculture systems are at risk of being orphaned. We recommend that federal funding provide for the twinning of water supplies. Separating agricultural lines from residential water supplies should require a parallel investment in the agriculture water system to ensure they remain available.

Deuxièmement, parlons de l'augmentation de l'approvisionnement en eau pour l'agriculture. Nous recommandons que l'augmentation du stockage de l'eau soit admissible à du financement d'infrastructure, et ce, de façon prioritaire. En raison des mises à niveau onéreuses liées à la qualité de l'eau dans la région de l'Okanagan et de Creston, les réseaux hydrographiques agricoles risquent d'être laissés pour compte. Nous recommandons de fournir des fonds fédéraux pour le dédoublement de l'approvisionnement en eau. Le fait de séparer les conduites destinées à l'agriculture de l'approvisionnement en eau résidentiel pourrait exiger un investissement parallèle dans le système d'approvisionnement en eau agricole pour que l'on puisse s'assurer que l'eau reste disponible.

Mr. Lucas: Third, dealing with extremes on a proactive basis in the production insurance program. As an example, extreme wind damage was new to tree fruit in 2015 and was not a peril covered by the quality portion of the provincial production insurance program. It was subsequently added once we learned that it was a peril, but that is little comfort to those who suffered damage in 2015 and were not covered. We recommend that climate change funding be utilized to study future impacts of climate change and adapt production insurance to look at perils and the provision of coverage before the risks impact growers.

M. Lucas : Troisièmement, il faut s'occuper de façon proactive des conditions météorologiques extrêmes dans le cadre du programme d'assurance-production. Par exemple, les dommages causés par des vents extrêmes étaient une nouveauté dans le domaine fruiticole en 2015, et ce n'était pas un risque couvert par la portion liée à la qualité du programme d'assurance-production provincial. Ce risque a par la suite été ajouté lorsque nous avons appris qu'il y avait là un danger, mais c'est une maigre consolation pour ceux qui ont été victimes de dommages en 2015 et qui n'étaient pas couverts. Nous recommandons que du financement lié au changement climatique soit utilisé pour étudier les répercussions futures des changements climatiques et afin qu'on adapte l'assurance-production afin qu'elle tienne compte des divers risques et qu'elle offre une couverture avant que les cultivateurs soient touchés.

Fourth, related to this, the suggestion is to consider using AgriFlex to enhance other programs, reinforcing the protection from climate change risks. AgriFlex is not working for localized weather disasters, such as extreme hailstorms that cause damage beyond what is conceived in the production insurance. We recommend that AgriFlex be used to enhance production insurance for unspecified perils and for risks not adequately covered in existing crop insurance.

Mr. Dhaliwal: In summary, the weather, everyone talks about it, but no one does anything about it, to paraphrase Mark Twain. We encourage the Senate Committee on Agriculture and Forestry to take the lead in adjusting agricultural programs, reintroducing the Prairie Farm Rehabilitation Agency, and seeking new programs and funds for climate change.

Thank you for this opportunity.

The Chair: Thank you very much for your presentations. They were all very interesting.

The deputy chair, Senator Maltais, will start the questioning.

[*Translation*]

Senator Maltais: Thank you so much for your presentations in your own areas of expertise. We are noting that the noose is tightening at the same pace across all production sectors. It is a privilege for a Quebecer to meet Okanagan Valley producers because we often hear about you, but we don't meet you every day.

We know that the water issue is a major problem. It's a problem that is not easy to resolve. I remind you of the issue we have had in Ontario and Quebec, with acid rain in the Great Lakes that we finally managed to resolve. Since the air was contaminated at that time, rain was contaminated, and Niagara Valley and southwest Quebec crops were being lost. Today, with measures from the U.S., as well as Ontario and Quebec, the problem has been remedied.

Mr. Vander Waal, I am interested in water recycling, which you discussed at length. It is clear that, when water is recycled without being filtered, there is a risk of pathogens, of dormant pests. I have visited farms in Europe and even in Quebec and Ontario where water is recycled, but with a sandy and rocky filtering system to remove those pathogens.

Has that been attempted here? Have you experimented with it?

Quatrièmement — et c'est un thème connexe —, on suggère d'envisager d'utiliser AgriFlex pour améliorer d'autres programmes et renforcer la protection contre les risques associés aux changements climatiques. AgriFlex ne fonctionne pas pour les catastrophes météorologiques localisées, comme des tempêtes de grêle extrêmes qui provoquent des dommages supérieurs à ce qui est prévu dans les programmes d'assurance-production. Nous recommandons d'utiliser AgriFlex pour renforcer l'assurance-production liée à des risques non spécifiés et des risques qui ne sont pas couverts adéquatement par les programmes d'assurance-récolte actuels.

M. Dhaliwal : En résumé, la météo, pour paraphraser Mark Twain, tout le monde en parle, mais personne n'agit. Nous encourageons le Comité sénatorial de l'agriculture et des forêts à prendre les devants et à rajuster les programmes agricoles, à rétablir l'Administration du rétablissement agricole des Prairies et à créer de nouveaux programmes et de nouveaux fonds liés aux changements climatiques.

Merci de l'occasion que vous nous avez offerte.

La présidente : Merci beaucoup de vos exposés. Ils étaient tous très intéressants.

Le vice-président, le sénateur Maltais, commencera la période de questions.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Merci infiniment de votre présentation dans chacun vos domaines. On constate que l'étau se resserre à la même vitesse dans tous les secteurs de production. D'abord, pour un Québécois, de rencontrer des producteurs de la vallée de l'Okanagan c'est un privilège parce qu'on entend souvent parler de vous, mais on ne vous rencontre pas tous les jours.

Le problème de l'eau, on sait que c'est un problème majeur. C'est un problème qui n'est pas facile à régler. Je vous rappelle le problème que l'on a eu en Ontario et au Québec, avec les pluies acides des Grands Lacs que, finalement, on est venu à bout de régler. Parce qu'à ce moment-là l'air était contaminé, les pluies étaient contaminées, on perdait les récoltes de la vallée du Niagara et du sud-ouest du Québec. Aujourd'hui, avec des mesures du côté américain, de l'Ontario et du Québec on est venu à bout de régler le cas.

Je m'intéresse, monsieur Vander Waal — vous en avez parlé beaucoup — au recyclage de l'eau. C'est évident lorsqu'on recycle l'eau, si l'on ne la filtre pas, on risque de se ramasser avec des pathogènes, des ravageurs endormis. J'ai visité des fermes en Europe et même au Québec et en Ontario où ils recyclent l'eau, mais avec un système de filtrage sablonneux, rocailleux, pour enlever ces pathogènes.

Est-ce que ça a été essayé ici? Est-ce que vous en avez fait l'expérience?

[English]

Mr. Vander Waal: Thank you for the question. Yes, we do use different filtering. There are actually several different processes we use. In a contained environment, so in a greenhouse in this case, basically we recover a hundred percent of the water. The first pass is actually through a cloth filter to take the larger contaminants. Then we go through either a sand filter — there are many different treatments. You can use infrared. You can use basic chlorine, if you will. There are many different treatments for bringing down the pathogen level. The key thing is to not kill the water. Water is a living organism and you want to keep it alive. Probably the biggest challenge is maintaining balance, which can be done but it could take some years to figure it out.

[Translation]

Senator Maltais: Thank you.

I will come back to the people from the Okanagan Valley. Basically, it's a fruit-producing region, for the most part anyway.

Is climate change bringing new pests you did not know about maybe 10 or 15 years ago? Is climate change bringing those pests that trees were not used to fighting, that you were not used to fighting? Have you noticed things like that?

[English]

Mr. Dhaliwal: Due to the weather changes in the last 15, 20 years, we had a little bit harsher winters that did harm the insects that do damage to our cherry and apple and other soft fruits. We have the spotted wing drosophila, and when winters are milder, they survive and lay eggs in springtime, and at harvest time, do economic damage to our fruits. They target the crops that are very important to our area; apples, cherries and peaches.

Mr. Vander Waal: To piggyback on the comments by Pinder, one of the biggest challenges with the change in environment involving new pests and that is getting the right, whether it be biochemicals or something different, treatments into Canada. That's one of the important takeaways in this discussion, moving forward as quickly as possible with the registration. Canada is a much smaller market than the U.S., and the U.S. has extensive testing. There are some fast-track methods available here in Canada, but it is an ongoing challenge to actually get new chemicals, new biochemicals actually registered, especially today when the focus is on biochemical,

[Traduction]

M. Vander Waal : Merci de la question. Oui, nous utilisons différents systèmes de filtrage. Il y a en fait plusieurs processus différents utilisés. Dans un environnement confiné, dans une serre, dans ce cas-ci, essentiellement, nous récupérons 100 p. 100 de l'eau. Le premier filtrage se fait à l'aide d'un filtre en tissu pour retirer les gros contaminants. Puis, l'eau passe par un filtre à sable ou… il y a tellement de traitements différents. On peut utiliser l'infrarouge. On peut utiliser du chlore de base, si on veut. Il y a beaucoup de traitements différents permettant de réduire le niveau de pathogènes. L'objectif principal, c'est de ne pas tuer l'eau. L'eau est un organisme vivant, et elle doit rester en vie. Le plus gros défi consiste probablement à maintenir l'équilibre, et on peut y arriver, mais il faut parfois plusieurs années pour trouver la solution.

[Français]

Le sénateur Maltais : Merci.

Je reviens aux gens de la vallée de l'Okanagan. Essentiellement, c'est une région de produits fruitiers en très grande partie, en tout cas.

Est-ce que les changements climatiques apportent de nouveaux ravageurs que vous ne connaissiez pas il y a peut-être 10 ou 15 ans? Est-ce que les changements climatiques apportent ces ravageurs-là, que les arbres n'étaient pas habitués à combattre, que vous n'étiez pas habitués à combattre? Est-ce que vous avez pu constater ce genre de choses?

[Traduction]

M. Dhaliwal : En raison des changements météorologiques survenus au cours des 15 et 20 dernières années, nous avons connu des hivers un peu plus froids, ce qui a été préjudiciable pour les insectes qui endommagent nos cerises, nos pommes et d'autres fruits fragiles. Nous sommes aux prises avec la drosophile à ailes tachetées et, quand les hivers sont plus doux, ces insectes survivent et pondent des œufs au printemps et, au moment de la récolte, ils endommagent nos fruits, ce qui a des répercussions économiques. Ces insectes ciblent les cultures qui sont très importantes dans notre région : les pommes, les cerises et les pêches.

M. Vander Waal : Pour poursuivre sur la lancée de Pinder, l'un des principaux défis associés aux changements environnementaux concerne les nouveaux parasites et le fait de faire entrer le bon traitement, que ce soit un traitement biochimique ou autre, au Canada. C'est l'une des importantes choses qu'il faut retenir de la discussion, et il faut procéder le plus rapidement possible à l'enregistrement. Le Canada possède un beaucoup plus petit marché que les États-Unis, et les États-Unis font beaucoup de tests. Il y a certaines méthodes rapides qui sont accessibles, ici, au Canada, mais c'est toujours difficile d'avoir accès à de nouveaux produits chimiques, des produits

not the harsh chemicals of the past. So it's really important to see these new products come to market as quickly as possible, and everything should be done to expedite that process.

biochimiques, qui, en fait, sont enregistrés, surtout de nos jours où l'on met beaucoup l'accent sur la biochimie, plutôt que sur les produits chimiques grossiers d'antan. Il est donc très important que ces nouveaux produits soient accessibles sur le marché le plus rapidement possible, et il faudrait faire tout ce qui est possible pour accélérer le processus.

[*Translation*]

Senator Maltais: If I have understood you correctly, you are asking us to put emphasis on — a bit more, so that registered products would be adopted quickly and you could use them.

What about research? You do have two famous universities — UBC and Fraser. How are farmers working with research centres? We have visited them in the past, and we will be going back this week. How do you work with them? Is there close collaboration? Does it yield results? Do they have enough funding to fulfill your requests?

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Si je vous ai bien compris, vous nous demandez de mettre l'accent sur la... Un peu plus que les produits homologués soient rapidement adoptés pour que vous puissiez vous en servir.

Qu'en est-il de la recherche? Vous avez quand même deux fameuses universités, UBC et Fraser. Comment les agriculteurs fonctionnent-ils avec les centres de recherche? On les a déjà visités, d'ailleurs on va y retourner cette semaine. Comment fonctionnez-vous avec eux? Est-ce qu'il y a une étroite collaboration? Est-ce que ça donne des résultats? Est-ce qu'ils ont assez de financement pour remplir vos demandes?

[*English*]

Mr. Lucas: The Summerland Research Centre is very important in dealing with pests as a result of climate change. Certainly that's a core thing. The universities are also very important. There's the Canada Plant Quarantine Centre at Saanich which is in the process of applying for a very large-scale project that will look at plant viruses. Normally they're screening imported material for plant viruses, but because they have the expertise, they are expanding that to find out more about plant viruses, and involving universities and the provincial genomics side of research. We hope that project will go forward. It's in the late planning stages and they're hoping to get a good result out of their very large-scale application to the federal government.

One thing beyond the research at the university level and at the Agriculture Canada level with regard to invasive pests that's very useful is taking an area-wide approach. I think that was mentioned in Stan's presentation as well. For example, a researcher from Ag Canada might find a predator pest. Then we need to rear that, and it's not just one farm that needs to release it. Many farms or an area needs to release that. We have a real model program in the sterile insect release program in the Okanagan that we would like to show you, if you visit. That program is renowned the world over, and it's helped us reduce pesticide use and control the pest. So, those are the types of initiatives that we would like to see.

[*Traduction*]

M. Lucas : Le Centre de recherche de Summerland joue un rôle très important en ce qui a trait à la gestion des parasites découlant des changements. C'est là assurément un élément assez central. Les universités sont aussi très importantes. Il y a aussi la Station de quarantaine des plantes du Canada à Saanich, qui réalise actuellement un processus de très grande envergure dans le cadre duquel on se penchera sur les phytovirus. Habituellement, les responsables de la station examinent les matériaux importés pour détecter des phytovirus, mais, en raison de leur expertise, ils essaieront d'en savoir plus au sujet de ces phytovirus et miseront aussi sur les recherches des universités et les recherches provinciales en génomique. Nous espérons que le projet ira de l'avant. On en est aux dernières étapes de planification, et les responsables espèrent obtenir de bons résultats dans le cadre de leur demande de très grande envergure présentée au gouvernement fédéral.

En plus des recherches réalisées dans les universités et par Agriculture Canada sur les espèces envahissantes, ce qui peut être très utile, c'est d'adopter une approche à l'échelle régionale. Je crois que Stan l'a mentionné aussi dans sa déclaration. Par exemple, un chercheur d'Agriculture Canada pourrait très bien trouver un prédateur qui s'attaque à un ravageur. Il faut ensuite élever ce prédateur, et il ne faut pas seulement l'introduire dans une ferme. Beaucoup de fermes dans une région doivent le faire. Nous avons un programme modèle dans l'Okanagan; c'est un programme qui consiste à relâcher des insectes stériles. Nous aimerions bien vous le montrer, si jamais vous venez. Ce programme bénéficie d'une renommée internationale, et il aide à réduire le recours aux pesticides et à contrôler les ravageurs. Par conséquent, c'est le type d'initiative que nous aimerions bien voir.

[*Translation*]

Senator Maltais: Congratulations. Last question, Madam Chair.

Do you have contracts with other fruit-producing regions? Among others, I am thinking of the Niagara Valley and southern Ontario, regions that are rich in fruit trees after all. Have you been able to compare the examples you gave us? Are you experiencing the same problems as those people? Are there any improvements you could make together? Is that possible?

[*English*]

Mr. Dhaliwal: Thank you for that question. We just came back from the Canadian Horticultural Council last week and we do share ideas with Québec, Ontario, Nova Scotia, all the tree fruit growing regions and other, other fruits and vegetables throughout Canada, talking about trade, labour, the chemicals that we need. So there's a lot of research interaction and sharing that occurs. I know that also happens with the Canadian Federation of Agriculture. So there's a lot of intertwining and understanding through the provinces and the growing regions.

Senator Gagné: I lived on a farm until I was 17 years old, and it was quite simple at that time — well, that's what I thought anyway. I'm not sure if my parents would say that. If I remember right, my parents would invest all their monies in the land. They would take up a loan. They would throw everything in the ground, make sure they spread it really well. They would pray for rain and pray that it wouldn't rain, and they would pray to be paid, and they would start over again year after year. That was my recollection of living on a farm.

Obviously things have changed, and if I lived on a farm today, I'm sure that we'd probably be discussing investments again; that would certainly be important. We'd also, now that we face climate change, probably be looking at new technologies. We would probably look at all the information and data that is available, the information technology, sensor technology, green technology, soil technology; and then the drones, the robots; the nitrogen fixation; the biologics, gene editing. We're looking at all of this research and innovation. I would like you to comment on how the new technologies are helping farmers adapt to climate change, and I would like to hear both of you on that.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Bravo. Dernière question, madame la présidente.

Est-ce que vous avez des contacts avec les autres régions productrices de fruits? Je pense, entre autres, à la vallée du Niagara et dans le Sud de l'Ontario, qui sont quand même des régions très importantes en arbres fruitiers. Est-ce que vous avez pu comparer les exemples que vous nous avez donnés? Est-ce que vous vivez les mêmes problèmes que ces gens-là? Est-ce qu'il y a des choses à améliorer que l'on pourrait faire conjointement? Est-ce que c'est possible?

[*Traduction*]

M. Dhaliwal : Merci de la question. Nous revenons tout juste d'une réunion du Conseil canadien de l'horticulture qui s'est tenue la semaine dernière et nous avons mis des idées en commun avec des représentants du Québec, de l'Ontario et de la Nouvelle-Écosse, toutes les régions fruiticoles et d'autres, aussi, des cultivateurs d'autres fruits et d'autres légumes d'un peu partout au Canada, pour parler du métier, de la main-d'œuvre, des produits chimiques dont nous avons besoin. Il y a donc beaucoup d'interactions et de mise en commun en ce qui concerne les recherches. Je sais que c'est aussi le cas de la Fédération canadienne de l'agriculture. Il y a beaucoup d'interconnexions et de compréhension commune d'une province à l'autre et d'une région productrice à l'autre.

La sénatrice Gagné : J'ai vécu sur une ferme jusqu'à l'âge de 17 ans, et c'était assez simple à ce moment-là; en tout cas, c'est ce que j'imaginais. Je ne sais pas si mes parents auraient dit la même chose. Si je me souviens bien, mes parents investissaient tout leur argent dans des terres. Ils contractaient même des prêts. Ils mettaient tout dans le sol, en s'assurant de bien répartir tout cela. Ils priaient pour la pluie, ils priaient pour qu'il n'y ait pas de pluie et ils priaient pour être payés. Et tout recommençait l'année suivante. C'est le souvenir que j'ai de la vie à la ferme.

Évidemment, les choses ont changé et, si je vivais sur une ferme aujourd'hui, je suis certaine que les gens discuteraient probablement encore d'investissements. Ce serait assurément un aspect important de la chose. Nous nous tournerions aussi probablement vers les nouvelles technologies, vu les changements climatiques auxquels nous sommes maintenant confrontés. Nous regarderions probablement tous les renseignements et toutes les données accessibles, les technologies de l'information, les capteurs, les technologies vertes, les technologies liées au sol, puis il y a les drones, les robots, la fixation de l'azote, la biologie et la manipulation génomique. Nous regarderions toutes ces recherches et toute cette innovation. J'aimerais que vous formuliez des commentaires sur la façon dont les nouvelles technologies aident les agriculteurs à s'adapter aux changements climatiques. J'aimerais que vous nous en parliez tous les deux.

Mr. Vander Waal: I'll start then, and I'm sure everybody can add something to this point.

To the comment of the additional technology, all the new innovations we have learned, whether it be the genetics of plants, the ways we irrigate, the drone technology, they are endless.

You started with, "They pray for rain, they pray for no rain." I think we still need to do that today. Nothing has changed, because we have no control of the weather. However, there have been many achievements with regard to genetics. I think of some of the different techniques we use today. One of the big things we use is termed "integrated pest management," and that's not that sophisticated of a term. Years ago, managing pests was pretty simple. Every so many days you'd fire up the sprayer and carpet bombed, if I could put it that way, everything. That was the way it was done in the greenhouse. Probably it was done that way with every other crop out there.

Today we use a process called "integrated pest management," and it's about scouting and looking for pests. Believe it or not, the pests usually don't just come in and take over everything. They will actually start in the corner over there, and then they kind of work their way in. So, with proper scouting, you can actually define what the pests are.

Not only that, but with some of the neat chemicals — and "chemicals" is not a bad word anymore. There are a lot of good chemicals today that are actually plant derivatives and that kind of thing, that actually take away the harshness. We can actually kill the bugs by sterilizing them today; or, better yet, we have good guys and bad guys, and we have a balance for that kind of thing.

I'll stop there, but you can see that, today, we use products that have a much smaller impact on the environment and have very effective controls. That's why we speak to getting those things on the market quick.

Reg Ens, Executive Director, BC Agriculture Council: The other question that we receive feedback from farmers about, that you have highlighted, is the complexity of farming. The innovation is wonderful, and Stan has a wonderful team. He has a large team that allows them to divide and conquer and provide access to this information.

M. Vander Waal : Je vais commencer, alors, et je suis sûr que tout le monde aura quelque chose à ajouter à ce sujet.

En ce qui concerne le commentaire sur l'ajout de technologies, toutes les dernières innovations que nous avons apprises, que ce soit du côté de la génétique des plantes, des façons d'irriguer, des technologies liées aux drones… c'est sans fin.

Vous avez commencé par parler du fait que vos parents priaient pour la pluie, et priaient pour qu'il ne pleuve pas. Je crois qu'on doit le faire encore aujourd'hui. Rien n'a changé, parce que nous ne contrôlons pas la météo. Cependant, il y a eu beaucoup de réalisations en ce qui concerne la génétique. Je pense ici à certaines des techniques différentes que nous utilisons de nos jours. L'une des choses importantes que nous utilisons, c'est ce que nous appelons la « gestion intégrée des ravageurs », et ce n'est pas un terme si compliqué. Il y a des années, la gestion des parasites était assez simple. Tous les je ne sais plus combien de jours, on utilisait le pulvérisateur et on en mettait partout, pour ainsi dire; c'est comme ça qu'on procédait dans les serres. Les gens utilisaient probablement la même technique pour toutes les autres cultures.

Aujourd'hui, nous utilisons un processus appelé la « gestion intégrée des ravageurs », et cela consiste à faire du dépistage et à chercher des parasites. Croyez-le ou non, habituellement, les parasites n'arrivent pas tout simplement pour attaquer tout. Ils commencent en fait dans un petit coin, puis ils se répandent de plus en plus. Par conséquent, avec un bon dépistage, on peut réussir à cerner l'endroit où les parasites se trouvent.

Non seulement ça, grâce à certains produits chimiques intéressants, et le terme « produit chimique » n'est plus aussi péjoratif qu'avant… Il y a beaucoup de bons produits chimiques de nos jours qui sont en fait des dérivés des plantes et ce genre de choses, ce qui permet d'en atténuer la force brutale. De nos jours, on peut en fait tuer des insectes en les stérilisant ou, ce qui est encore mieux, nous utilisons de bons et de mauvais insectes et nous trouvons un juste équilibre dans tout cela.

Je vais m'arrêter ici, mais comme vous pouvez le voir, de nos jours, nous utilisons des produits qui ont une incidence beaucoup plus limitée sur l'environnement et nous misons sur des mesures de contrôle très efficaces. C'est la raison pour laquelle je disais qu'il faut avoir rapidement ces produits sur le marché.

Reg Ens, directeur général, Conseil agricole de la Colombie-Britannique : L'autre question relativement à laquelle nous avons reçu des commentaires des agriculteurs, c'est, comme vous l'avez souligné, le caractère complexe de l'agriculture. Les innovations, c'est merveilleux, et Stan a une merveilleuse équipe. Il compte sur une équipe imposante, ce qui lui permet de diviser le travail pour réussir et fournir un accès à cette information.

A lot of smaller farms, new farms, complain about being overwhelmed by the amount of information. How do you evaluate the latest and greatest, and does it make sense on your farm. We're seeing in British Columbia, and I know from colleagues across the country, a loss of extension to people on farms, knowledge transfer. There is a lack of resources in the industry to help those farmers evaluate this great technology. I know that Stan visits trade shows in Europe regularly. So, how do you adapt that technology to British Columbia and Canada? I think that's something we can do a better job at collaboratively.

Mr. Dhaliwal: Praying still happens.

Just on water, when I was growing up, we used to change the water every 12 hours, and the sprinklers threw out 50 gallons per hour. That's changed with water sensors, automation of irrigation systems throughout the valley. They're on six-to-eight-hour rotations. It's the timely application of water and it's targeted water for maximizing tree growth and fruit growth.

And we talked about the decision aid system. It involves integrating all the weather systems in the Okanagan Valley, and it's also hooked up with Washington, so that we have the proper data to control the pest at the right time. Now we're going in every seven days or ten days for chemicals that are unnecessary. It also helps with the growth of the trees. Overall, a lot of things are coming together to make everything efficient and work with the climate.

Senator R. Black: I'm from Ontario. Is BCAC equivalent to OFA?

Mr. Ens: Yes and no. It's similar as far as our function. Our organizational structure is different.

Senator R. Black: Okay.

A minute ago you spoke about the extension disappearing, the extension support, and the knowledge transfer. Are you getting that elsewhere, and if so, are you having to pay for it? We all know that there was a time when those offices were around the provinces around the country. Are you getting that elsewhere now?

Mr. Ens: It depends, and yes. I'd say growers like Stan and organizations like the BC Greenhouse Growers' Association, where you have a smaller number of large growers, just do it themselves and pay for it. Some of the smaller groups are

Beaucoup de propriétaires de petites fermes, des nouvelles exploitations agricoles, se plaignent parce qu'ils sont dépassés par la quantité d'information. De quelle façon peut-on évaluer la toute dernière percée et la meilleure innovation, et dans quelle mesure est-ce logique de l'adopter dans sa ferme? Nous constatons en Colombie-Britannique — et c'est aussi quelque chose que beaucoup de collègues un peu partout au pays m'ont dit — un manque de sensibilisation des gens — les services d'extension — dans les fermes pour assurer un transfert du savoir. Il y a un manque de ressources dans l'industrie pour aider ces agriculteurs à évaluer ces excellentes technologies. Je sais que Stan se rend régulièrement dans des salons professionnels en Europe. Mais de quelle façon faut-il adapter ces technologies à la Colombie-Britannique et au Canada? Je crois que, ici, on pourrait faire un meilleur travail en collaboration.

M. Dhaliwal : On peut toujours prier.

Simplement pour en revenir à l'eau, lorsque j'étais jeune, on changeait l'eau toutes les 12 heures, et les pulvérisateurs répandaient 50 gallons l'heure. Tout ça a changé grâce aux détecteurs d'eau, à l'automatisation des systèmes d'irrigation partout dans la vallée. Il y a maintenant des rotations aux six à huit heures. L'eau est appliquée au moment opportun et de façon ciblée afin de maximiser la croissance des arbres et des fruits.

Nous avons aussi parlé du système d'aide à la prise de décisions, qui inclut l'intégration de tous les systèmes météorologiques de la vallée de l'Okanagan. Le système est aussi connecté à Washington, de façon à ce que nous disposions des bonnes données pour contrôler les parasites au bon moment. Et maintenant, on est passé à 7 ou 10 jours en ce qui concerne les produits chimiques inutiles. Tout ça aide aussi à assurer la croissance des arbres. De façon générale, il y a beaucoup de choses qui sont réunies pour que tout soit efficient et que l'on puisse composer avec le climat.

Le sénateur R. Black : Je viens de l'Ontario. Le CACB est-il l'équivalent de la FAO?

M. Ens : Oui et non. C'est similaire quant à la fonction, mais notre structure organisationnelle est différente.

Le sénateur R. Black : D'accord.

Il y a une minute, vous avez parlé du fait que les activités d'extension disparaissent, le soutien à l'extension et le transfert du savoir. L'obtenez-vous d'ailleurs et, dans l'affirmative, devez-vous payer pour l'obtenir? Nous savons tous que, à une époque, il y avait de ces bureaux un peu partout dans les provinces et à l'échelle du pays. Obtenez-vous ce service ailleurs?

M. Ens : Ça dépend, eh oui. Je dirais que les producteurs comme Stan et des organisations comme l'Association des producteurs en serre de la Colombie-Britannique, des associations qui comptent un petit nombre de grands

working together on it, and we're getting to that point but it's not there.

I think the other thing that's misunderstood oftentimes is the level of support that our competitors have. South of the border, if you look at the land-grant universities and the work that they do versus what we have in Canada, it's not a level playing field.

Mr. Vander Waal: I will just say to that, well said.

Senator R. Black: Are there cogeneration opportunities, for example opportunities to use gas from waste sites and things like that; and ethanol plants, sharing CO_2, et cetera? Are you doing that here in British Columbia?

Mr. Vander Waal: Ethanol not so much in British Columbia. That's on the grain growers' side. I don't know if the market is big enough for them to do that. On the Prairies, I think there's one in Saskatchewan, an ethanol plant.

Anyway, back to the "cogen." There are some people using cogen in the greenhouse business here. One of the good challenges in British Columbia is that we have a fair abundance of hydroelectric power, and it really is the lowest-cost way of producing power. When you go to cogen, believe me, we have looked at this. There's been a lot of work with the sectors, the flowers and the vegetable growers on the greenhouse side. They have been meeting with government, trying to get a, call it a green electric structure in place. That would mean basically that the cogen would be supplied to the grid and people could buy that as green energy and that kind of thing. It's a fairly low uptake, and it's really because it almost costs double to operate a cogen, say, kilowatts per hour versus straight hydroelectric power.

Mr. Ens: In addition to that, we have done considerable work on "cow power" as we call it. We had an initiative looking at biogas, following what Germany and Ontario has done. As Stan said, we have a green energy source, so it wasn't economical. We're starting to see renewable energy going into the gas grid. That is becoming successful. What's really driving that in the dairy sector here is the desire to extract some of the nutrients from the waste products and byproducts of manure. By putting it through a cogen facility, you are homogenizing blending and allowing it to adapt to other technology whereby you can extract phosphorous, for example, and put it in a more marketable form.

producteurs, ont tendance à tout faire par eux-mêmes et à payer la facture. Certains des petits groupes travaillent ensemble à ce sujet, et on est en voie d'y arriver, mais on n'y est pas encore.

Je crois que l'autre chose que, souvent, les gens ne comprennent pas, c'est le niveau de soutien dont bénéficient nos compétiteurs. Au sud de la frontière, si on regarde les universités dotées de terres fédérales et le travail qu'elles font comparativement à ce qu'on fait, ici, au Canada... Les règles du jeu ne sont pas équitables.

M. Vander Waal : Je veux tout simplement ajouter que c'est très bien dit.

Le sénateur R. Black : Y a-t-il des occasions de cogénération, par exemple, des occasions d'utiliser des émanations des décharges et ce genre de choses... Et les usines d'éthanol, le partage du CO_2, et tout le reste? Est-ce que ce sont des choses que vous faites, ici, en Colombie-Britannique?

M. Vander Waal : On ne travaille pas beaucoup avec l'éthanol en Colombie-Britannique. Ça concerne davantage les producteurs de céréales. Je ne sais pas si le marché est assez grand pour le faire. Dans les Prairies, je crois qu'il y a une usine d'éthanol en Saskatchewan.

De toute façon, pour revenir sur la cogénération, certaines personnes utilisent cette méthode dans le secteur des serres, ici. Un des bons défis, en Colombie-Britannique, c'est que nous avons une abondance d'hydroélectricité, et c'est vraiment la façon la moins coûteuse de produire de l'électricité. Quand on adopte un système de cogénération, croyez-moi, il faut y penser. Beaucoup de travail a été réalisé dans les secteurs, du côté de la production de fleurs et de végétaux en serre. Des responsables ont rencontré le gouvernement, pour essayer de mettre en place une structure électrique... appelons-la écologique. Essentiellement, cela signifierait que l'énergie cogénérée serait transférée dans le réseau et que les gens pourraient l'acheter en tant qu'énergie verte et ce genre de choses. C'est assez peu populaire, et c'est vraiment parce que l'exploitation d'une centrale de cogénération coûte quasiment le double — lorsqu'on parle, par exemple, de kilowattheure — comparativement à l'hydroélectricité pure et simple.

M. Ens : En plus de tout ça, nous avons fait beaucoup de travail sur ce que nous appelons l'« énergie produite par les vaches ». Nous avons réalisé une initiative sur le biogaz, dans le sillage de ce qui avait été fait en Allemagne et en Ontario. Comme Stan l'a dit, nous avons une source d'énergie verte, alors ce n'était pas économique. On commence à voir de l'énergie renouvelable qui entre dans le réseau. C'est en train de devenir une réussite. L'impulsion derrière tout ça dans le secteur laitier, c'est le désir d'extraire certains des nutriments des déchets et des produits résiduaires du fumier. Lorsqu'on fait passer tout ça dans une installation de cogénération, il y a une homogénéisation du mélange, ce qui permet l'adaptation d'autres technologies

Senator R. Black: We heard about tree growth, fruit trees, moving north. Is there other agriculture moving north with respect to climate change?

Mr. Ens: You're seeing some of that, and I think that's almost more as a result of land prices than climate conditions. The other limiting factor is labour force. The infrastructure and labour force is very centralized. But I think there are efforts to move north and innovators are looking for opportunities.

Mr. Vander Waal: It's nothing to do with climate, but the other challenge that comes of moving north, if we call it that, is the processing facilities. There's a huge lack of processing, particularly in Western Canada, and that's a big challenge.

Senator R. Black: Thank for your presentations.

The Chair: There are a couple of big tools the federal government has in its tool chest. One is a regulatory type of tool, and the other is an economic instrument. I noticed that in your presentation you mentioned that, in 2008, the BC Agriculture & Food Climate Change Initiative was assisted by funding from Agriculture and Agri-Food Canada. Then later you noted that the Climate Change Action Plan that was released in 2010 was very effective because of the collaborative team approach that was undertaken, and that there has been funding by both senior governments. Otherwise, this work would not be happening.

Have there been other examples where federal funding has been helpful to you regarding climate change in your industry?

Mr. Ens: I believe the only funding has been through Growing Forward 1 and Growing Forward 2. It's all been through that pool of funding, is my understanding.

Mr. Lucas: I agree generally with Reg's answer. One source of program funding that I forgot to mention and that we cooperate nationally on is the research clusters, which again is associated with Growing Forward or the new Canadian Agricultural Partnership. Those clusters are a source of funding. I am familiar only with our own cluster of apples, and we're doing some research, for example, on sustainable apple production. That would involve pest management, but also managing water and so on. That's an important source of funding for us. But it is federal and it is associated with Growing Forward funding.

permettant d'extraire le phosphore, par exemple, et de lui donner une forme marchande.

Le sénateur R. Black : Nous avons entendu parler de l'aire de croissance des arbres, des arbres fruitiers, qui monte vers le nord. Y a-t-il d'autres domaines agricoles dont les activités se dirigent vers le nord en raison des changements climatiques?

M. Ens : On constate un peu cette tendance, et je crois que c'est plus en raison du prix des terres qu'en raison des conditions climatiques. L'autre facteur limitatif, c'est la main-d'œuvre; l'infrastructure et la main-d'œuvre sont très centralisées. Cependant, je crois qu'on s'efforce d'aller vers le nord, et les innovateurs sont à l'affût des occasions.

M. Vander Waal : Ça n'a rien à voir avec le climat, mais l'autre défi lié au fait de se déplacer vers le nord tient aux installations de transformation. Il y a un manque criant de capacité de transformation, particulièrement dans l'Ouest canadien, et ça, c'est un gros défi.

Le sénateur R. Black : Merci de vos exposés.

La présidente : Le gouvernement fédéral a deux ou trois outils importants dans son coffre. D'un côté, il y a la réglementation, et de l'autre, les instruments économiques. J'ai remarqué que, dans votre exposé, vous avez mentionné que, en 2008, Agriculture & Food Climate Change Initiative de la Colombie-Britannique a bénéficié de financement d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. Puis, vous avez souligné, un peu plus loin, que le Plan d'action sur les changements climatiques produit en 2010 était très efficace, en raison de l'approche axée sur le travail d'équipe et la collaboration choisie, et le fait que du financement avait été fourni par les deux principaux gouvernements. Vous avez souligné que, sinon, ce travail n'aurait pas pu être fait.

Y a-t-il eu d'autres exemples de cas où le financement fédéral vous a aidé en ce qui concerne l'adaptation aux changements climatiques dans votre industrie?

M. Ens : Je crois que le seul financement reçu a été fourni dans Cultivons l'avenir 1 et Cultivons l'avenir 2. D'après ce que j'en sais, tout est venu de ce financement.

M. Lucas : Je suis assez d'accord avec la réponse de Reg. Une source de financement de programme que j'ai oublié de mentionner, ce sont les grappes de recherche auxquelles nous participons à l'échelle nationale qui, encore une fois, sont associées à Cultivons l'avenir ou au nouveau Partenariat canadien pour l'agriculture. Ces grappes sont une source de financement. Je connais seulement notre grappe qui est liée aux pommes, et nous effectuons certaines recherches, par exemple, sur la production durable de pommes. Cela fait intervenir la question de la gestion des parasites, mais aussi la gestion de l'eau et tout le reste. C'est une importante source de financement

Mr. Ens: The Canadian Federation of Agriculture has highlighted that a lot of these climate change initiatives are broader than just agriculture. They're world development type projects. Managing flooding in the Prairies is as much an urban problem as in the Lower Mainland where we have plenty of water but are seeing a shortage of potable water. In greenhouses in Delta, access to potable water is connected with Metro Vancouver, so it's chlorinated to a human drinking standard. They don't need that level of quality in a greenhouse, but they can't take water from a ditch because of disease issues and bacteria. So, putting an infrastructure system in to bring a near-potable water to a greenhouse actually helps Metro Vancouver as much as it helps agriculture. There are some opportunities to think beyond agriculture for some of the infrastructure programming or managing flood control type things.

The Chair: That's very interesting.

Mr. Lucas: Madam Chair, if I could just add, one source that we don't have, that we would really be interested in, is the Prairie Farm Rehabilitation Agency. It did great work since the 1930s, and here we are facing droughts and similar issues. We would really like to see that tool in our toolbox, and it hasn't been there for a few years. It did a great job before that. It was very encouraging to see the adaptation projects and even just studies. We talked about extension that they were able to deliver, not just on the Prairies, but also in British Columbia and other provinces.

The Chair: I'm going to come back to that. I noted that in the presentation.

Getting back to federal funding, recently there was an announcement of CAP funding that would also assist with agriculture. It's called Canadian Agricultural Partnership, and funding that would be available from that for research. Do you see ways in which that may be useful to both your organizations?

Mr. Ens: Definitely. Most of our access to CAP is through the federal-provincial bilateral agreement, and unfortunately, British Columbia hasn't signed that yet. So, we're still waiting with bated breath on that. I'm told that they're dotting i's and

pour nous. Cependant, c'est du financement fédéral qui est associé à Cultivons l'avenir.

M. Ens : La Fédération canadienne de l'agriculture a souligné le fait que beaucoup des initiatives liées aux changements climatiques ne se limitent pas à l'agriculture. Ce sont des types de projet visant à créer un nouveau monde. La gestion des inondations dans les Prairies est autant un problème urbain que dans la vallée du bas Fraser où nous avons beaucoup d'eau, mais sommes aux prises avec des problèmes de pénurie d'eau potable. Dans les serres, à Delta, L'approvisionnement en eau potable est connecté au réseau de la région métropolitaine de Vancouver, et l'eau est chlorée de façon à être potable pour l'homme. Nous n'avons pas besoin du même niveau de qualité en serre, mais on ne peut pas utiliser l'eau dans les fossés en raison des problèmes de maladies et de bactéries. Par conséquent, si on pouvait créer l'infrastructure nécessaire pour approvisionner en eau quasi potable les serres, on aiderait autant la région métropolitaine de Vancouver que les intervenants du secteur de l'agriculture. Il y a certaines occasions de réfléchir au-delà de l'agriculture relativement à certains des programmes d'infrastructure et au genre d'initiatives liées à la gestion et au contrôle des inondations.

La présidente : C'est très intéressant.

M. Lucas : Madame la présidente, si vous me permettez d'ajouter quelque chose, une source à laquelle nous n'avons pas accès et nous aimerions bien y avoir accès, c'est l'Administration du rétablissement agricole des Prairies. Cet organisme avait fait du très bon travail depuis les années 1930 et, ici, nous sommes confrontés à des sécheresses et des enjeux similaires. Nous aimerions vraiment avoir accès à cet outil dans notre coffre, et ce n'est pas le cas depuis quelques années. L'organisation faisait très bien ce travail avant. C'était très encourageant de voir les projets d'adaptation et même tout simplement les études réalisées. Nous avons parlé des services d'extension qu'elle pouvait assurer, pas seulement dans les Prairies, mais aussi en Colombie-Britannique et dans les autres provinces.

La présidente : Je vais y revenir, c'est quelque chose que j'ai souligné dans votre exposé.

Pour revenir à la question du financement fédéral, il y a récemment eu une annonce liée au financement du PCA qui pourrait aussi aider dans le secteur agricole. Je parle du Partenariat canadien pour l'agriculture et des fonds qui seraient accessibles dans le cadre de ce partenariat pour la réalisation de recherches. Y a-t-il, selon vous, des façons dont tout ça pourrait être utile à vos deux organisations?

M. Ens : Bien sûr. Nous avons principalement accès au PCA par l'intermédiaire d'un accord bilatéral fédéral-provincial, et, malheureusement, la Colombie-Britannique n'a pas encore signé un tel accord. Par conséquent, c'est quelque chose que nous attendons encore en retenant notre souffle. On m'a dit qu'ils sont

crossing t's, and that climate work is still a priority for the provincial government.

The Chair: You were going to respond too?

Mr. Lucas: Just that research clusters, again, are associated with CAP, and we in the tree fruit sector access that, as do I think other sectors in British Columbia.

Mr. Ens: The industry research clusters have worked very well for commodities that have strong federal or national organizations. The coordination of the research cluster with apples has worked really well, because you have a strong apple sector that is able to pick up some of the administration and provide leadership to some of the downloading of the administration that happens.

What we're finding with some of the smaller commodity groups, even something like blueberries — which, you know, Eastern and Western Canada argue back and forth about — which is better, high bush or low bush — but we will all leave that one for now — are working together to access that research cluster at a national level. That is an area that we have identified that could probably use some help.

The Chair: Back to the PFRA. I was aware of it for years and years and then, all of a sudden, it disappeared. Why did it disappear? What was the main reason you were given?

Mr. Lucas: I think it was purely fiscal budgeting rationale. I'm not aware that there was any cost benefit done nor were we given any operational rationale for it closing.

The Chair: So you weren't told that the work was being done by somebody else or another organization?

Mr. Lucas: No.

The Chair: So the work still needs to be done is your point?

Mr. Lucas: Yes. It was primarily in the area of increasing water supply. For example, if a farm wanted to go from extensive agriculture to more intensive agriculture, they could help set up a well and bring the power to the farm to be able to install the irrigation. On the Prairies I think dugouts are very popular.

en train de peaufiner le tout et que les travaux liés au climat restent une priorité pour le gouvernement provincial.

La présidente : Voulez-vous, vous aussi, répondre?

M. Lucas : Je dirais simplement que les grappes de recherche, encore une fois, sont associées au PCA, et nous y avons accès dans le secteur fruiticole, comme c'est aussi le cas pour d'autres secteurs, d'après ce que j'en sais, en Colombie-Britannique.

M. Ens : Les grappes de recherche pilotées par l'industrie ont très bien fonctionné pour les produits épaulés par de solides organisations fédérales ou nationales. La coordination de la grappe de recherche sur les pommes fonctionne très bien, parce qu'il y a un solide secteur pomicole qui est capable d'assurer une partie de cette administration et d'assurer un certain leadership relativement à certaines des tâches administratives qui sont déléguées dans ces situations.

Nous constatons que, pour certains groupes de produits plus petits, même dans le cas de quelque chose comme les bleuets — relativement auxquels, comme vous le savez, l'Est et l'Ouest canadiens débattent quant à savoir ce qui est meilleur, les bleuets en corymbe ou les bleuets nains, mais c'est une question que nous allons laisser de côté pour l'instant — se réunissent pour avoir accès à ces grappes de recherche à l'échelle nationale. C'est un domaine où, selon nous, une aide serait probablement opportune.

La présidente : Revenons à l'ARAP. J'étais au fait de cette organisation pendant des années et des années, puis, tout d'un coup, elle a disparu. Pourquoi a-t-elle disparu? Quelle est la principale raison qu'on vous a fournie?

M. Lucas : Je crois que c'était purement une question de budget. Je ne suis pas au courant d'une analyse des coûts et des avantages qui aurait été réalisée ou d'une justification opérationnelle qui aurait été donnée quand cette organisation a été éliminée.

La présidente : Donc, on ne vous a pas dit que le travail allait être fait par quelqu'un d'autre ou une autre organisation?

M. Lucas : Non.

La présidente : Alors, ce que vous essayez de dire, c'est que ce travail reste à faire?

M. Lucas : Oui. C'était principalement dans le domaine de l'augmentation de l'approvisionnement en eau. Par exemple, si une ferme voulait passer d'une agriculture extensive à une agriculture plus intensive, l'organisation pouvait aider à aménager les choses et à approvisionner en électricité l'exploitation agricole afin qu'il soit possible d'installer le système d'irrigation. Dans les Prairies, je crois que les mares-réservoirs sont très populaires.

Also, I believe there was a water-quality section of that that they would look at. And they would do studies similar to our Climate Action Initiative, but with more of an engineering approach. They seemed to be a group of engineers that were really motivated to take that type of approach.

The Chair: Thank you very much.

We're going to have a second round. Senator Maltais.

[*Translation*]

Senator Maltais: I would like to come back to two small issues.

The first, as you pointed out, Mr. Ens, is the dwindling number of processing plants. What factors are to blame for that?

[*English*]

Mr. Ens: I'm speculating when I say this, but I think it is a combination of consolidation in the food retail marketing system. Retailers want an assurance of supply year-round. If you have a regional industry that provides corn for six weeks of the year, that's not what the retailer is looking for. They're looking for a year-round supply. So they're looking for integration.

The cost of plants is tremendous. So investing in new technology in the last 20 or 30 years, bigger has always meant more efficient, lower cost. In regions where you're able to put in a dedicated facility that can produce a commodity for a longer period of time, you get more throughput from that factory, from that processing plant, and it allows for a lower cost of production. Those are sort of the drivers.

Having said that, I'm hearing rumours of new technology that is now allowing smaller-scale operations to compete with some of the larger processing facilities. For example, in the beef sector, consumers want more brand preservation, identity preservation. So, unique traits in the beef product that differentiates might be important to them.

I recently heard that some of the large facilities in Alberta can't accommodate the scale of run that the marketplace is looking for in an economic fashion. The length of time to shut down the processing line to change from conventional beef to organic beef, or whatever it is cost prohibitive. So, with newer plants now that scale is dropping somewhat, but that's purely speculating on my part.

Je crois aussi que l'organisation se penchait sur la question de la qualité de l'eau. Et elle réalisait des études similaires à ce qu'on fait dans le cadre de la Climate Action Initiative, mais en mettant davantage l'accent sur l'ingénierie. L'organisation semblait réunir un groupe d'ingénieurs vraiment très motivés à adopter ce type d'approche.

La présidente : Merci beaucoup.

Nous allons commencer une deuxième série de questions. Sénateur Maltais.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Je voudrais revenir sur deux petits points.

Le premier, vous l'avez souligné, monsieur Ens, c'est le nombre d'usines de transformation qui diminuent énormément. À quels facteurs est-ce attribuable?

[*Traduction*]

M. Ens : Je ne fais que spéculer, mais je crois que c'est l'effet combiné de la consolidation dans le système de commercialisation des aliments vendus au détail. Les détaillants veulent l'assurance d'un approvisionnement toute l'année. S'il y a une industrie régionale qui fournit du maïs six semaines par année, ce n'est pas ce que les détaillants cherchent. Ils veulent un approvisionnement toute l'année, et c'est donc l'intégration qui les intéresse.

Le coût des usines est énorme. Par conséquent, en ce qui concerne les investissements dans les nouvelles technologies des 20 ou 30 dernières années, être plus gros a toujours signifié être plus efficient et faire baisser les coûts. Dans les régions où on peut construire des installations à fonction unique pouvant produire un bien pour une plus longue période, on augmente le rendement de cette usine, de cette installation de transformation, et les coûts de production diminuent. C'est le genre de moteur dont on parle.

Cela dit, j'ai entendu des rumeurs au sujet d'une nouvelle technologie qui permet maintenant à de petites installations de livrer concurrence aux grandes installations de transformation. Par exemple, dans le secteur du bœuf, les consommateurs veulent préserver la marque, préserver l'identité. Par conséquent, les caractéristiques uniques d'un produit du bœuf qui le différencient des autres peuvent être importantes pour eux.

J'ai entendu dire récemment que certaines grandes installations albertaines ne peuvent pas offrir le niveau de production que le marché cherche de façon rentable. Le temps qu'il faut pour arrêter la chaîne de transformation et passer du bœuf conventionnel au bœuf biologique, ou peu importe, et trop coûteux. Par conséquent, les nouvelles usines seraient un peu plus petites, mais ce n'est que pure spéculation de ma part.

I don't know, Glen, on the apple side.

Je ne sais pas, Glen, du côté des pommes?

Mr. Vander Waal: Maybe I could add one thing. The other thing that I see is also the regulation around food security. Because that increasingly becomes higher and higher, the expectation from the consumer, from the retailers in terms of what criteria we have to live up to for, say, a smaller abattoir can be challenging. Some of the new technology might provide some opportunity there. There's the economical part, but there's also the regulatory process.

M. Vander Waal : Je peux peut-être ajouter une chose. L'autre élément qui me vient à l'esprit, c'est aussi la réglementation concernant la sécurité alimentaire. Puisque les attentes sont de plus en plus élevées, les attentes des consommateurs, celles des détaillants, quant aux critères qu'il faut respecter, disons, pour un petit abattoir, peuvent être difficiles à combler. Certaines des nouvelles technologies offriront peut-être des occasions à cet égard. Il y a la question économique, mais il y a aussi la question du processus réglementaire.

Mr. Lucas: If I could just add as well, in addition to the cost of plants, we have really aging infrastructure, and replacing that is sometimes difficult. One program that's been very helpful is AgriInnovation, and that helps bring innovative processing. Unfortunately, it's usually just the first producer that latches onto that who is able to benefit. An improvement would be maybe to extend that to other producers that come a year or two later. That is a good program though, because if the innovation is brought into Quebec, for example, then we can apply to bring it into British Columbia. So it is a regional approach. But within the region, only one innovation gets funded.

M. Lucas : Si je peux me permettre d'ajouter quelque chose, en plus du coût des usines, nous possédons une infrastructure vraiment vieillissante, et la remplacer est parfois difficile. Un programme qui a été très utile à cet égard, c'est Agri-innovation, qui aide à mettre en place des processus de transformation novateurs. Par malheur, en général, c'est seulement le premier producteur qui s'y met qui peut en bénéficier. On pourrait améliorer ce programme, peut-être, en permettant aux autres producteurs de faire la même chose dans l'année ou dans les deux années suivantes. C'est un bon programme cependant, parce que si l'innovation vient du Québec, par exemple, alors on peut l'utiliser et l'appliquer en Colombie-Britannique. C'est donc une approche régionale, mais, au sein de la région, seulement une innovation est financée.

Our apple sector, nationally, has come together and made a proposal to have a no- or low-interest loan for five years as an incentive to renewing our plants and getting more processing in place. We feel that the money can probably go further in that way, to giving an incentive for the industry to adapt new technology and new processing.

À l'échelle nationale, notre secteur pomicole s'est réuni et a présenté une proposition, soit des prêts sans intérêt ou à un faible taux d'intérêt sur cinq ans pour inciter les producteurs à renouveler leurs usines et augmenter les capacités de transformation. Selon nous, les fonds seront probablement plus efficaces de cette façon, pour ce qui est d'inciter l'industrie à adapter les nouvelles technologies et les nouveaux processus.

We're very concerned that with this aging infrastructure we have here. It seems there's a higher cost than for a country that is new to production building a brand-new, state-of-the-art plant. I guess it's somewhat like 24 Sussex Drive where the renovation is going to cost more than tearing it down and building it new. We have that hurdle here in Canada, right across all the commodities. It would be helpful to have some programming in place to help with that, and that low-interest loan would really help our sector and all other sectors as well.

Nous sommes très préoccupés par l'infrastructure vieillissante sur laquelle nous misons. Les coûts semblent plus élevés que dans le cas d'un pays qui entre dans ce domaine de production et construit une toute nouvelle usine à la fine pointe de la technologie. J'imagine que c'est un peu comme le 24, promenade Sussex, où les travaux de rénovation coûteront plus que si on mettait tout à terre pour construire un nouveau bâtiment. Nous devons surmonter cet obstacle, ici, au Canada, et ce, pour tous les produits. Il serait utile de mettre en place un programme quelconque pour aider à cet égard, et ce prêt à taux d'intérêt faible aiderait vraiment notre secteur et tous les autres secteurs aussi.

[*Translation*]

[*Français*]

Senator Maltais: One last minor point, Mr. Lucas. You talked earlier about crop insurance. Is that a joint program between British Columbia and Ottawa? How does it work? Why are there exclusions for climate change? In my province, that is a strictly provincial program, and there are no exclusions. Climate

Le sénateur Maltais : Un dernier petit point, monsieur Lucas. Vous avez parlé tout à l'heure de l'assurance récolte. Est-ce que c'est un programme conjoint entre la Colombie-Britannique et Ottawa? Comment cela fonctionne-t-il? Pourquoi y a-t-il des exclusions aux changements climatiques? Parce que dans ma province, c'est un programme uniquement provincial, et

change is here; we are experiencing it. I think that Ontario has the same program style as us. How come you have exclusions?

[*English*]

Mr. Lucas: Thank you for the question. Our production insurance is a shared federal-provincial coverage, similar to Ontario. Although, it is managed locally, so I think that would be similar to Quebec and the other provinces. So the cost is shared but the delivery is local, regional.

Because it's an insurance product, the perils are listed. For example, we might know about rain damage, and that would be a listed peril. However, there might be different things that are happening with rain, like, heavier rains that are causing different kinds of damage, different new risks that aren't listed as a peril. Our example was wind. We have had some wind damage in the past to our orchards, but really we haven't had something as extreme as has happened in 2015 in Oliver where it actually blew trees over. That's a type of peril. Another example would be in Ontario where they had an early season frost that resulted in a total crop loss, and those things aren't really anticipated in production insurance.

Mr. Dhaliwal: Just to add to that, not all factors are captured in the insurance program, such as this year. We had a drought. We had 100 days without any rain in the Okanagan, and that drought caused small size and led to quality issues. We do have AgriStability, but that does not necessarily capture the extent of the damage.

[*Translation*]

Senator Maltais: If I may, I suggest that you add a very small clause to your contracts. As someone who was an insurance broker for 20 years, I suggest that you add "all hazards." That will put you at ease. It's like a limit with excess liability insurance, but you should add "all hazards" to your insurance contracts. That includes them. Take the time to read index dividers. It's in very small print, but it is very important. So add "all hazards" and you will be fine. Thank you.

[*English*]

Mr. Lucas: We need you on our committee, I think.

il n'y a pas d'exclusion. Le changement climatique est là, on le vit. Je pense que l'Ontario a le même style de programme que nous. Et comment se fait-il que vous ayez des exclusions comme ça chez vous?

[*Traduction*]

M. Lucas : Merci de poser la question. Notre programme d'assurance-production offre une couverture partagée fédérale-provinciale, similaire à ce qu'il y a en Ontario. Par contre, le tout est géré localement, ce qui signifie que le programme est similaire à ce qu'il y a au Québec et dans d'autres provinces. Par conséquent, le coût est partagé, mais la prestation est locale, régionale.

Puisque c'est un produit d'assurance, une liste des risques est dressée. Par exemple, on peut connaître les éventuels dommages causés par la pluie, et ce risque figure donc dans la liste. Cependant, il peut y avoir différents problèmes liés à la pluie, comme des pluies plus importantes qui causent des types différents de dommages, et il peut y avoir de nouveaux risques qui ne figurent pas dans la liste. Notre exemple, c'était le vent. Il y a eu certains dommages causés par le vent dans le passé dans nos vergers, mais, en fait, rien d'aussi extrême que ce qui s'est produit en 2015 à Oliver, où des arbres ont même été déracinés. C'est un type de risque. Un autre exemple serait la situation en Ontario, où il y a eu un gel en début de saison qui a entraîné une perte totale de la production; ce sont des choses qui ne sont pas vraiment prévues dans le programme d'assurance-production.

M. Dhaliwal : J'aimerais ajouter que ce ne sont pas tous les facteurs qui sont couverts par le programme d'assurance, comme c'est le cas cette année. Il y a eu une sécheresse. Il y a eu 100 jours sans pluie dans la région de l'Okanagan, et cette sécheresse a fait en sorte que les fruits étaient petits, ce qui a entraîné des problèmes de qualité. Nous pouvons compter sur le programme Agri-stabilité, mais cela ne compense pas nécessairement pour l'ampleur des dommages.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Si vous permettez, je vous suggère d'ajouter une toute petite clause à vos contrats. Venant d'un ancien courtier d'assurance pendant 20 ans, ajoutez « tous risques ». Et vous allez être tranquille. C'est comme la limite, on met une assurance responsabilité civile complémentaire, mais dans vos contrats d'assurance, ajoutez « tous périls ». Ça les inclut. Parce que prenez le temps de lire les intercalaires d'un contrat d'assurance. C'est écrit en très petit, mais c'est très significatif. Alors, ajoutez « tous risques » et vous allez être correct. Merci.

[*Traduction*]

M. Lucas : Nous avons besoin de vous au sein de notre comité je crois.

Senator Gagné: I was just wondering if you could identify the areas in British Columbia that you would consider to be the most environmentally sensitive areas.

Mr. Vander Waal: Pick your horses?

Mr. Ens: Yes. I would say it depends what you're looking at. So, from water quality, there are specific aquifers, rivers, where water flow is a critical issue. So, in the Southern Cariboo, around the Merritt area, on Vancouver Island, there are a couple of rivers that are oversubscribed and it's a combination of agriculture and human development. From an urbanization side, you could say the Fraser Valley and the Okanagan, because they're just populations, and where our largest cities are, is where agriculture is. Those would be probably the most significant ones.

My colleagues from the ranching sector would say the Cariboo is affected because of the pine beetle and the devastation of the forest industry, and what that does from a water flow perspective. That's a difficult question.

Mr. Lucas: It's a very broad question, yes, and I'd agree with Reg. Certainly forest fire impacts, as he mentioned, in the Cariboo are coming in. I was evacuated from my house last summer because of a forest fire, as was my son from his place in the Cariboo. So those are important ones.

In terms of regulatory issues at the provincial level, certainly as Reg mentioned, there is the aquifers. So nitrogen is a concern there. Certainly research and information developed by the federal government is important, through the funding there.

We have had some phosphate-loading issues in our rivers and streams, and again, research is very important in that regard, freshwater research. I think developing new management tools to assist with that is very critical, and that's a federal government responsibility.

Senator R. Black: I have another question. I'm from Ontario, so we have the Environmental Farm Planning Program. Do you have that in British Columbia?

Mr. Ens: Yes, we do, and one of our subsidiary companies actually runs it. One of the things that we have done is, once we have gone through the pilot phase with our Climate Action Initiative, we integrate it with our Environmental Farm Plan Program. For example, the on-farm delivery of energy utilization was a new program we put in place about three, four years ago. That's now part of the EFP program.

La sénatrice Gagné : Pouvez-vous cerner les régions dans la Colombie-Britannique qui, selon vous, sont les plus sensibles d'un point de vue environnemental?

M. Vander Waal : Faites votre choix.

M. Ens : Oui. Je dirais que tout dépend de ce que vous regardez. Par conséquent, pour ce qui est de la qualité de l'eau, il y a des aquifères, des fleuves ou rivières précis où les débits d'eau sont un enjeu crucial. Dans le sud de Cariboo, près de la région de Merritt, sur l'île de Vancouver, il y a deux ou trois cours d'eau surutilisés, et c'est en raison à la fois de l'agriculture et du développement humain. Du côté de l'urbanisation, on pourrait nommer la vallée du Fraser et de l'Okanagan, parce que c'est là que des populations... C'est là où les plus grandes villes se trouvent, c'est aussi là où se trouvent les exploitations agricoles. Ce sont probablement les régions les plus importantes.

Mes collègues du secteur de l'élevage vous diraient que la région de Cariboo est touchée par le dendroctone du pin et la dévastation au sein de l'industrie forestière, et tout ce que cela provoque en ce qui concerne l'écoulement d'eau. C'est une question difficile.

M. Lucas : C'est une question très vaste, et oui, je suis d'accord avec Reg. Il est évident que des feux de forêt, comme il l'a mentionné, frapperont à Cariboo. J'ai été évacué de ma maison l'été dernier en raison d'un incendie de forêt, tout comme mon fils, qui a dû quitter sa résidence, à Cariboo. Ce sont des facteurs importants.

En ce qui concerne les enjeux réglementaires à l'échelon provincial, assurément, comme Reg l'a mentionné, il y a les aquifères. L'azote est donc préoccupant dans ces endroits. Il est évident que les recherches et les renseignements produits par le gouvernement fédéral sont importants, grâce au financement.

Nous avons eu certains problèmes de surcharge de phosphate dans nos fleuves, nos rivières et nos ruisseaux, et, encore une fois, la recherche sur les eaux douces est très importante à cet égard. Je crois que l'élaboration de nouveaux outils de gestion pour aider à cet égard est très importante, et c'est là une responsabilité du gouvernement fédéral.

Le sénateur R. Black : J'ai une autre question. Je viens de l'Ontario, et nous offrons donc le Programme de planification environnemental à la ferme. Avez-vous un tel programme en Colombie-Britannique?

M. Ens : Oui, et c'est en fait l'une de nos filiales qui en assure la prestation. L'une des choses que nous avons faites, après être passés par la phase pilote de notre Climate Action Initiative, c'est que nous avons procédé à l'intégration avec notre programme des plans environnementaux en agriculture. Par exemple, le programme sur la production à la ferme d'énergie est un nouveau programme que nous avons mis en place il y a trois ou quatre ans. Il fait maintenant partie du programme de PEF.

Mr. Vander Waal: I would like to speak to that. One thing that's important to know is, that program is oversubscribed all the time. I think it's a race to get your application in under the Environmental Farm Plan. We run out of funding in absolutely no time on the program.

Senator R. Black: Am I correct in that there is talk of a national program at some point? Right now it's provincial.

Mr. Ens: There is a group working on that, trying to differentiate provincial legislation and authority versus national is one aspect. The critical part of that is ensuring that there's a base level of understanding by the consumer, by the society across the country, and then allowing each province to build on that. We're actively involved with that.

The Chair: I would like to thank the panel. As you can see by the number of questions, there has been great interest by everybody at the table. Thank you for being here today.

(The committee adjourned.)

M. Vander Waal : J'ai quelque chose à dire à ce sujet. Une des choses qu'il est important de savoir, c'est que ce programme est trop populaire. Je crois que c'est à qui réussira à faire accepter sa demande dans le cadre de ce programme. On épuise tout le financement de ce programme dans le temps de le dire.

Le sénateur R. Black : Est-ce que je me trompe ou parle-t-on de créer un programme national, à un moment donné? Actuellement, c'est un programme provincial.

M. Ens : Il y a un groupe de travail qui se penche sur cette question, qui essaie de différencier la législation et les pouvoirs provinciaux et les lois et pouvoirs nationaux. C'est là un aspect. L'élément critique, ici, c'est de s'assurer d'un niveau de compréhension de base des consommateurs, de la société, à l'échelle du pays, puis de permettre à chaque province de bâtir là-dessus. Nous participons activement à ces travaux.

La présidente : Je tiens à remercier les témoins. Comme vous pouvez le voir d'après le nombre de questions, nous tous ici présents sommes très intéressés par ce dossier. Merci d'avoir été là aujourd'hui.

(La séance est levée.)

EVIDENCE

VANCOUVER, Monday, March 19, 2018

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day at 2:02 p.m. to study the potential impact of the effects of climate change on the agriculture, agri-food and forestry sectors.

Senator Diane F. Griffin (*Chair*) in the chair.

[*English*]

The Chair: I welcome you to this meeting of the Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry. I'm Senator Diane Griffin from Prince Edward Island, chair of the committee, and I'm going to start by asking the senators to introduce themselves. I will start with the deputy chair, Senator Maltais.

Senator Maltais: Senator Ghislain Maltais, Québec.

Senator Gagné: Raymonde Gagné from Manitoba.

Senator R. Black: Rob Black from Ontario.

The Chair: This afternoon the committee is continuing its study on the potential impact on the effects of climate change on the agriculture, agri-food and forestry sectors.

On this panel, we have Dr. John Church, British Columbia Regional Innovation Chair in Cattle Industry Sustainability, in the Faculty of Science at Thompson Rivers University; Dr. John Innes, BC Chair in Forest Management, Faculty of Forestry, UBC; Dr. Che Elkin, FRBC Slocan Research Chair in Mixed-Wood Ecology, University of Northern British Columbia; and Dr. Sumeet Gulati, Associate Professor, Faculty of Land and Food Systems, Food and Resource Economics Group, University of British Columbia.

Thank you, folks, for accepting our invitation to appear. The clerk has instructed you on the amount of time for your presentations. We have an hour and a half in total, and senators will also have a number of questions for you.

We will start with Dr. Church.

John Church, Associate Professor and Cattle Research Chair, Faculty of Science, Thompson Rivers University, as an individual: Thank you. I am excited to talk to you today. I'm going to talk to you about something that I haven't really heard discussed much in Canada, and that's what I believe to be the impact of climate change on our country's cattle in general.

TÉMOIGNAGES

VANCOUVER, le lundi 19 mars 2018

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui, à 14 h 2, pour étudier les effets potentiels des changements climatiques sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier.

La sénatrice Diane F. Griffin (*présidente*) occupe le fauteuil.

[*Traduction*]

La présidente : Je vous souhaite la bienvenue à cette réunion du Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts. Je suis la sénatrice Diane Griffin, de l'Île-du-Prince-Édouard, présidente du comité, et je demanderai d'abord aux sénateurs et sénatrices de se présenter, en commençant par le vice-président, le sénateur Maltais.

Le sénateur Maltais : Sénateur Ghislain Maltais, du Québec.

La sénatrice Gagné : Raymonde Gagné, du Manitoba.

Le sénateur R. Black : Rob Black, de l'Ontario.

La présidente : Nous poursuivons cet après-midi notre étude concernant les effets potentiels des changements climatiques sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier.

Nous accueillons M. John Church, titulaire de la chaire d'innovation régionale de la Colombie-Britannique pour la durabilité de l'industrie bovine, à la faculté des sciences de l'Université Thompson Rivers; M. John Innes, de la chaire de gestion forestière de la Colombie-Britannique, à la faculté de foresterie de l'Université de la Colombie-Britannique; M. Che Elkin, de la chaire de recherche FRBC/Slocan en écologie de la forêt mixte, à l'Université Northern British Columbia; et, enfin, M. Sumeet Gulati, professeur agrégé à la faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Groupe d'étude sur l'économie alimentaire, à l'Université de la Colombie-Britannique.

Merci d'avoir accepté notre invitation. Le greffier vous a fait part du temps que vous avez pour présenter vos exposés. Nous disposons d'une heure et demie en tout et les sénateurs et sénatrices auront aussi des questions à vous poser.

Nous commençons par M. Church.

John Church, professeur agrégé et titulaire de la chaire de recherche sur les bovins, faculté des sciences, Université Thompson Rivers, à titre personnel : Merci. Je suis ravi de m'adresser à vous aujourd'hui. Je vais vous parler d'un sujet dont on n'a pas vraiment beaucoup discuté au Canada, ce que je crois être l'impact des changements climatiques sur le bétail de notre pays en général.

I'm a cattleman, probably the fourth generation of my family to raise cattle. This is a picture of my grandfather from around 1910. He ran the community pasture in Saskatchewan. I'm a professor at Thompson Rivers University. It's in the Interior by Kamloops. We're celebrating our fiftieth anniversary, and we have been doing research about 30 years, with real emphasis on applied research that's relevant to the community.

Je suis un éleveur de bovins, probablement la quatrième génération de ma famille à élever du bétail. Voici une photo de mon grand-père qui date d'environ 1910. Il dirigeait le pâturage collectif en Saskatchewan. Je suis professeur à l'Université Thompson Rivers. C'est dans l'arrière-pays, près de Kamloops. Nous célébrons notre 50e anniversaire et nous faisons de la recherche depuis une trentaine d'années, en mettant vraiment l'accent sur la recherche appliquée qui peut être utile à la collectivité.

It's been going back a few years, but especially in July of 2017, a massive number of animals died in California, and it's happened at least three times that I know of. It was so bad that the state declared a national emergency. They're dying of hypothermia. What's expected, what's coming, and what we're seeing in California we're probably going to see by about mid-century, maybe even a little sooner, in 20 years. Depending on the scenario, if you believe the IPCC 2014, we're looking at 0.3 to 0.7 Celsius. I don't think that's happening. It's more likely we're going to be looking at 2.6 to 5 Celsius. Then there's an upper scenario that I didn't bother to put down.

Cela remonte à quelques années, mais surtout en juillet 2017, un nombre considérable d'animaux sont morts en Californie; cela s'est produit au moins trois fois à ma connaissance. La situation était tellement grave que l'État a déclaré une urgence nationale. Les animaux meurent d'hypothermie. Ce qui est attendu, ce qui s'en vient et ce que nous voyons en Californie, nous le verrons probablement d'ici le milieu du siècle environ, peut-être même un peu avant, dans 20 ans. Selon le scénario, si on se fie aux pronostics du GIEC de 2014, nous parlons d'une hausse des températures de l'ordre de 0,3 à 0,7 degré Celsius. Je ne pense pas que ce soit le cas. Il est plus probable que ce sera entre 2,6 et 5 degrés Celsius. Ensuite, il y a un scénario plus alarmiste que je n'ai pas pris la peine de décrire.

To die of hypothermia is the extreme. Long before the cattle die, you are going to have big disruptions in terms of average daily gain, getting pregnant; things like that. I guess the important thing is that, no matter what emission scenario we look at, temperature is going to rise. So, what can we do about that? Well, there are management strategies. Using things like shade or sprinklers, and some of that has been done in other places like Australia. However, to be able to adapt our agriculture long term, we're going to have to look at both heat-tolerant traits and maybe even heat-tolerant breeds.

La mort par hypothermie, c'est le dernier acte. Bien avant que le bétail meure, il y aura de graves perturbations sur le plan du gain quotidien moyen, de la fécondation, des choses de ce genre. L'important, je suppose, quel que soit le scénario d'émissions, c'est que la température va augmenter. Alors, que pouvons-nous y faire? Eh bien, il y a des stratégies de gestion, comme l'élevage à l'ombre ou l'installation de gicleurs, comme cela s'est fait en partie dans d'autres endroits comme l'Australie. Cependant, si nous voulons adapter notre agriculture à long terme, nous devrons nous tourner à la fois vers des traits génétiques qui aident à supporter la chaleur et peut-être même des races qui supportent mieux la chaleur.

The first breed that would jump to mind would be this guy here, *Bos indicus*. I don't know if any of you senators have seen *Star Wars*, but my students joke that this is like Jar Jar Binks from Star Wars having sex with a cow. It's got really big ears and all these flaps. That's what they use in Brazil and countries like that, in tropical countries. You will see them in the southern U.S. The problem is these animals don't have a winter hair coat. When you hit minus 20 it's a huge winter challenge, and we're still projected to see minus 10, minus 20 in the winter.

La première race qui me vient à l'esprit serait celle-ci, *Bos indicus*. Je ne sais pas si vous avez vu *Star Wars*, mais mes étudiants disent à la blague que c'est comme si Jar Jar Binks s'était accouplé avec une vache. Il a de très grandes oreilles et toute cette peau qui pend ici et là. C'est l'espèce qu'on élève au Brésil et dans d'autres pays tropicaux. Vous en verrez aussi dans le Sud des États-Unis. Le problème, c'est que ces animaux n'ont pas de pelage d'hiver. Cela pose un énorme problème lorsque la température chute à moins 20 et nous prévoyons toujours qu'elle descendra à moins 10, moins 20 en hiver.

I'm 50 years old. When I was 10 years old, my father was a cattle veterinarian and we would go to the auction markets. People were badly discounted for black cattle. If you brought black cattle to market, you got badly discounted, whether it was a Black Baldy or a black white-face. Nobody wanted them. Today it's the opposite. Seventy to 80 per cent of our herd has been selected for black, mostly because of fashion. People like to say "Angus." The Angus marketing people have done a

J'ai 50 ans. Quand j'avais 10 ans, mon père, qui était vétérinaire, m'emmenait souvent à l'encan des bovins. Le bétail de couleur noire se soldait à gros rabais. Celui qui amenait du bétail noir au marché devait s'en départir à bas prix, que ce soit de la race Baldy ou de la noire à face blanche. Personne n'en voulait. Aujourd'hui, c'est le contraire. Soixante-dix à quatre-vingts pour cent de notre cheptel a été sélectionné en faveur de la couleur noire, surtout en raison de la mode. La race Angus a la

tremendous job. That's great, that we have selected the animals, all black, just in time for catastrophic climate change.

On the right, if you get to the slide that says "Genetic Adaption," I think we have a made-in-Canada solution that will help us for a little while. This is our newest breed, the Canadian Speckle Park. It's a novel breed, lighter coat, heat tolerant, and we're talking here about the albedo effect. There's a reason we don't go outside with black T-shirts on. Black absorbs the heat. White reflects. I've got a picture here of a drone. You can see the Canadian Speckle Park is white exactly where it needs to be on the back, and the white reflects the heat.

We have asked the question, are lighter variants more heat tolerant? If you look, there's a picture of a drone and an infrared camera. We can fly over these animals and take temperature measurements of them. What we saw really stunned us. On a 20-degree day, if you get to the slide with the infrared pictures, Canadian Speckle Park cows are averaging 31 degrees Celsius. The Black Angus cows were 36.4, almost 5 Celsius higher. It's the same thing with the calves. When it was noon, when the sun was right at the top part of the day, through solar loading, we had 28.5 Celsius measured from above, and 45.3 Celsius on the little black calf.

What to do about this?

There's another species that we raise in Canada, and they're in the back. You can see I've got a picture there from Beringia, and there are a lot of woolly mammoths and Przewalskis, horses and camels, and snub-nosed bears and lions, but in the back there's bison. Bison have been on the planet a long time. They have already survived a 6-degree temperature warming. The interesting thing is, they have been finding animals like the steppe bison that are tens of thousands of years old. When they extract their DNA they're finding, genetically, they're not that different from today's bison. They're epigenetically different.

I have a range of bison, and one has really long horns. I don't know why that's the case. I don't have the scientific proof for this, but the phenotypic differences, or why they look different, is likely due to epigenetics as opposed to genetics. Epigenetics is how the environment interacts with the DNA to change what are called epigenetic switches. What's amazing is bison can do this, probably at one to two generations. We have two examples right now. We have wood and plains bison in Canada. Most of the people that raise bison have plains bison. There was a small population of wood bison that were geographically isolated, and they looked very different. They keep trying to prove that they're different genetically when they're really not; they're epigenetic.

cote. Les responsables du marketing des bovins Angus ont fait un travail extraordinaire. Belle affaire! Grâce à la sélection, nous voici avec des animaux tout noirs, juste au moment où se produisent des changements climatiques catastrophiques.

À droite, si vous regardez la diapositive sur l'adaptation génétique, je pense que nous avons une solution canadienne qui nous aidera pendant un certain temps. Il s'agit de notre plus récente race, la Speckle Park. C'est une nouvelle race, au pelage plus clair, qui supporte bien la chaleur, en raison de ce qu'on appelle l'effet albédo. Il y a une raison pour laquelle nous n'allons pas dehors en tee-shirt noir. Le noir absorbe la chaleur. Le blanc la réfléchit. J'ai ici une photo prise à l'aide d'un drone. Vous pouvez voir que la Speckle Park est blanche sur le dos, exactement là où il faut pour réfléchir la chaleur.

Nous nous sommes demandé : est-ce que les variantes plus claires supportent mieux la chaleur? Voici une photo prise à l'aide d'un drone et d'une caméra infrarouge. Nous pouvons survoler ces animaux et mesurer leur température. Les résultats nous ont renversés. Par une journée de 20 degrés, si vous regardez la diapositive aux images infrarouges, les vaches de race Speckle Park atteignent en moyenne 31 degrés Celsius. Les Black Angus étaient à 36,4 degrés, soit presque 5 degrés de plus. C'est la même chose pour les veaux. À midi, alors que le soleil était au zénith, sous l'effet de la charge solaire, nous avons mesuré 28,5 degrés Celsius du haut des airs, 45,3 degrés Celsius sur le petit veau noir.

Que faire?

Il y a une autre espèce que nous élevons au Canada, on la voit à l'arrière. Vous voyez là une image de la Béringie, avec beaucoup de mammouths laineux, de chevaux de Przewalski et de chameaux, d'ours à face courte et de lions, mais à l'arrière il y a des bisons. Le bison est sur la planète depuis longtemps. Il a déjà survécu à un réchauffement de 6 degrés. Ce qui est intéressant, c'est qu'on a trouvé des animaux comme le bison des steppes qui ont des dizaines de milliers d'années. Lorsqu'on extrait leur ADN, on se rend compte qu'au plan génétique, ils ne sont pas tellement différents du bison d'aujourd'hui. Ils sont différents au plan épigénétique.

J'ai des bisons de toutes sortes, dont un qui a de très longues cornes. Je ne sais pas pourquoi. Je n'ai pas de preuves scientifiques à ce sujet, mais les différences phénotypiques, les différences d'aspect, sont probablement dues à l'épigénétique plutôt qu'à la génétique. L'épigénétique étudie comment l'environnement interagit avec l'ADN pour changer ce qu'on appelle les commutateurs épigénétiques. Ce qui est étonnant, c'est que le bison peut le faire, probablement en l'espace d'une ou deux générations. Nous en avons deux exemples en ce moment. Au Canada, nous avons le bison des bois et le bison des plaines. Chez les éleveurs, on trouve surtout du bison des plaines. Il y avait une petite population de bisons des bois qui étaient isolés géographiquement et ils avaient l'air très différents.

On essaie toujours de prouver qu'ils sont différents au plan génétique alors qu'ils ne le sont pas vraiment; ils le sont au plan épigénétique.

I'm not saying we want to go back and rebreed our cattle with buffalo. We tried that in the 1960s. What I am saying is that it's going to be darn hard to milk bison. As a people, we can probably get away with not eating beef, but it's going to be damn hard to give up dairy. What I'm saying is we probably need to figure out how bison can adapt to the climate within one to two generations, and they do this through epigenetics. A student at Texas A&M has got bison farms on a straight line, all the way up to the top, to northern Saskatchewan, and they're about a third different in body size. They can, like I said, change. So, I think that's a big secret. We know cattle can interbreed.

Je ne dis pas qu'il faut revenir en arrière et recroiser notre bétail avec des bisons. Nous avons essayé cela dans les années 1960. Ce que je dis, c'est qu'il sera très difficile de traire des bisons. Notre société peut probablement se permettre de ne pas manger de bœuf, mais il sera très difficile de renoncer aux produits laitiers. Ce que je dis, c'est que nous devons essayer de comprendre comment les bisons arrivent à s'adapter au climat en une ou deux générations, par épigénétique. Un étudiant de l'Université Texas A&M a pris des élevages de bisons sur une ligne droite qui s'étire jusqu'en haut, jusqu'au Nord de la Saskatchewan; il a relevé des variations de taille corporelle de l'ordre d'un tiers environ. Les bisons peuvent changer, comme je l'ai dit. Donc, je pense que c'est un grand secret. Nous savons que le bétail peut se croiser.

Basically what I am saying is the heat is coming, we've got a short-term, made-in-Canada solution already available with Canadian Speckle Park. We can get that into these Angus quite quickly. Long term, we're going to have to look at things like how bison adapt to the climate and try to get those characteristics into our international beef herd.

Essentiellement, ce que je dis, c'est que la chaleur s'en vient et que nous avons déjà une solution maison à court terme avec la race canadienne Speckle Park. Nous pouvons assez rapidement transmettre ses traits aux bovins Angus. À long terme, nous devrons explorer des pistes comme celle de l'adaptation des bisons au climat et essayer d'intégrer les caractéristiques voulues dans notre cheptel bovin international.

Thank you very much for your time.

Merci beaucoup de m'avoir écouté.

The Chair: Thank you very much. That's great.

La présidente : Merci beaucoup. C'est excellent.

Dr. Innes, you're next.

Monsieur Innes, c'est à vous.

John L. Innes, BC Chair in Forest Management, Faculty of Forestry, University of British Columbia, as an individual: Thank you, senators, for the opportunity to present here. I didn't put together a PowerPoint presentation. I have some speaking notes which I have circulated.

John L. Innes, chaire de la Colombie-Britannique pour la gestion forestière, faculté de foresterie, Université de la Colombie-Britannique, à titre personnel : Merci, mesdames et messieurs, de me donner l'occasion de m'adresser à vous aujourd'hui. Je n'ai pas préparé de présentation PowerPoint, mais plutôt des notes d'allocution que je vous ai distribuées.

I'm often asked, what should I plant, which trees species, given that we have climate change ahead of us? The problem in answering that question is that we have no idea what the climate is going to do in the next 100 years. We have a lot of model predictions, but those model predictions are based on assumptions. There are scenarios that will tell us what will happen to the climate under a given set of emissions. When we come to the local scale, it becomes even more complex. We actually could say, for example, what might happen with a particular set of assumptions at a global scale. When we're dealing with a situation like Western Canada, where we have ocean, mountains and a continental land mass, it becomes very much more difficult to forecast what might happen in the future. As well, we don't know what Canada, or the U.S.A., or China, or India, will do in the next 50 years to combat climate change. We're dealing with a lot of uncertainty.

Je me fais souvent demander quelles espèces d'arbres on devrait planter, étant donné les changements climatiques qui s'en viennent. Le problème, c'est que nous n'avons aucune idée de ce que le climat va faire au cours des 100 prochaines années. Nous avons beaucoup de prédictions modélisées, mais elles reposent sur des hypothèses. Il y a des scénarios qui nous disent ce qu'il adviendra du climat avec un ensemble donné d'émissions de GES. À l'échelle locale, cela devient plus complexe. Nous pouvons prévoir, par exemple, ce qu'un ensemble donné d'hypothèses provoquerait à l'échelle mondiale. Dans le cas particulier de l'Ouest canadien, où on trouve un océan, des montagnes et une masse continentale, les prévisions deviennent beaucoup plus difficiles. De plus, nous ne savons pas ce que le Canada, les États-Unis, la Chine ou l'Inde feront au cours des 50 prochaines années pour lutter contre les changements climatiques. Il y a énormément d'incertitude.

What we do know is that the climate is clearly changing, and it's changing very rapidly in this part of the world. The measurements that are available indicate that, in the Yukon, winter temperatures in the last 50 years have risen by 5.7 degrees Centigrade. In the Mackenzie District, they have risen by 5 degrees. In Manitoba, Saskatchewan, the northern forest there, they have risen by 4 degrees. Everywhere is rising with the exception of the Maritimes. They have not been rising to the same extent. So, we know temperatures are rising. Rainfall and snowfall are much less clear, and wind patterns are also much less clear, but they are also critical for forestry.

One of the difficulties that we have as a forester is that trees don't generally respond to mean temperatures, but that's what all these models talk about. The 5.7 degrees is the mean winter temperature rise that's occurred in Yukon and northern British Columbia. Trees, on the other hand, respond to extremes, and extremes are much more difficult to predict. For example, they respond to extreme frosts. They respond to droughts. They respond to very dry conditions related to fire. We have responses to extremes and, as I said, we have difficulty modelling these.

We believe that species ranges will shift northwards, which is fine in an area like British Columbia, where we have trees to the south of us. It's a lot more complicated if what you have to the south of you are the Prairies, where there are no trees. What trees are going to occur there? We believe is that we are going to see some fairly major changes in our forests, and it will vary from one place to another, so we can't generalize.

There have been some assumptions that if it gets warmer it's going to be better for Canadians. That is an assumption that I would question very strongly. We are likely to see more pest outbreaks. We've already witnessed the mountain pine beetle. We now have the spruce beetle here in British Columbia; spruce budworm, forest tent caterpillar, are all major pests. Insects in 2016 damaged 176,000 square kilometres of forest in Canada. To put that in perspective, forest harvesting covered 7,700 square kilometres. That's a huge difference. We also have fires to think about. In 2015, in Canada, 38,000 square kilometres burnt. We also have to consider disease outbreaks. We have *Dothistroma*, which is occurring because of a change in climate in northern British Columbia. We have invasive species, and we have droughts. Droughts we need to consider in the West primarily, although they will be important elsewhere, and we also need to consider them in urban forest situations.

Ce que nous savons, par contre, c'est que le climat change nettement et qu'il le fait très rapidement dans cette partie du monde. D'après les mesures dont nous disposons, les températures hivernales au Yukon ont augmenté de 5,7 degrés centigrades au cours des 50 dernières années. Dans le district de Mackenzie, elles ont augmenté de 5 degrés. Dans la forêt boréale du Manitoba et de la Saskatchewan, elles ont augmenté de 4 degrés. Elles grimpent partout, sauf dans les Maritimes, où la hausse est plus modérée. Donc, nous savons que les températures augmentent. Le portrait est beaucoup moins clair en ce qui concerne les précipitations de pluie et de neige et les régimes des vents, qui ont aussi leur importance en foresterie.

Un des problèmes que nous avons, les forestiers, c'est que les arbres ne réagissent pas en général aux températures moyennes, mais c'est de cela que parlent tous les modèles. Lorsqu'on parle de 5,7 degrés, il s'agit de la hausse de température hivernale moyenne observée au Yukon et dans le Nord de la Colombie-Britannique. Les arbres, eux, réagissent aux extrêmes, qui sont beaucoup plus difficiles à prévoir. Par exemple, ils réagissent aux gels extrêmes. Ils réagissent aux sécheresses. Ils réagissent aux conditions très sèches apportées par les incendies. Nous avons des réactions aux extrêmes et, comme je l'ai dit, il est difficile de les modéliser.

Nous croyons que les aires de répartition des espèces se déplaceront vers le nord, ce qui est bien dans une région comme la Colombie-Britannique, où nous avons des arbres au sud d'où nous sommes. C'est beaucoup plus compliqué si ce que vous avez au sud, ce sont les Prairies, où il n'y a pas d'arbres. Quels arbres y aura-t-il? Nous prévoyons des changements assez importants dans nos forêts, avec des variations d'un endroit à l'autre, alors nous ne pouvons pas généraliser.

Selon certaines hypothèses, si la température se réchauffe, ce sera mieux pour les Canadiens. J'en doute très fortement. Il y aura sans doute plus d'épidémies de ravageurs. Nous avons déjà eu affaire au dendroctone du pin argenté. Nous avons maintenant le dendroctone de l'épinette ici en Colombie-Britannique; la tordeuse des bourgeons de l'épinette, la livrée des forêts, tous des ravageurs importants. En 2016, les insectes ont endommagé 176 000 kilomètres carrés de forêts au Canada. Pour mettre les choses en perspective, l'exploitation forestière couvrait 7 700 kilomètres carrés. C'est une énorme différence. Nous avons aussi les incendies à considérer. En 2015, au Canada, 38 000 kilomètres carrés ont passé au feu. Nous avons les éclosions de maladies, comme celle causée par les champignons *Dothistroma* en raison d'un changement climatique dans le Nord de la Colombie-Britannique. Nous avons des espèces envahissantes. Nous avons des sécheresses. Les sécheresses nous menacent surtout dans l'Ouest, bien qu'elles soient importantes ailleurs, et nous devons aussi en tenir compte dans le cas des forêts urbaines.

What we are likely to see is a changing composition of our forests. Conifers are likely to decrease in favour of early successional species, species that come in after disturbances, so aspen, birch and jack pine, and those are much less valuable than the existing trees. Our forests will become younger because of the disturbances. We will see reduced productivity, not increased productivity, and reduced biomass because of that young forest.

In terms of operating, we will run into difficulties. We currently rely on the winter operations in many parts of Canada, and that occurs because of snow on the ground and frozen ground. If the winters are shorter and warmer, our operating times will decrease, and we have already seen that occurring.

We will also see impacts on biodiversity, and those are going to be very, very complex and difficult to understand. We will see relationships between caribou and forest changing. We will see a discoupling of ecological processes. What I mean by that, for example, if an insect hatches at the same time as leafs flush, it's got a food source. If the leafs flush earlier than the insects hatch, then the leaves build up resistance and the insects won't be able to feed. We don't know what the impacts of that are in the long term. We suspect we will see some species moving into different food sources. We have already seen, for example, the mountain pine beetle beginning to be more effective in jack pine than it has been in the past. We will also see melting permafrost in many areas. I don't know if any of you have actually had the pleasure of going to somewhere like the Yukon and seen what are known as the drunken forests, where trees are falling over because they're no longer supported. Finally, we will also see effects on the human communities. We will see increased occurrence of diseases, such as Lyme disease, Rocky Mountain fever, West Nile virus.

It is really important to stress that these effects will not be uniform across the whole country. We will see more drought-related problems in the West, we will see more fires in the middle of the country, and I don't know actually what's going to happen in the East. I think there is a lot of uncertainty there.

I would just like to finally remark that we have got fairly good ideas of what might happen in terms of some of the effects, but we are very reliant on modelling. I notice that among the people whom you will be talking to in the next couple of days you have a lot of modellers. We have tended to move away from actual observations. We're not doing the sort of monitoring that we used to do 10, 15 years ago, such as the Forest and Insect Disease Survey run by Natural Resources Canada. Much of that has been delegated to provinces and the provinces aren't doing it.

We have also got problems with research funding. As an academic, I hate having to say this, but though NSERC has actually shown an increase in budget, thanks to the Government of Canada, it is very difficult to get money to do forestry or

Il est probable que nous verrons changer la composition de nos forêts. Les conifères vont faire place aux espèces de succession précoce, celles qui s'introduisent après des perturbations, comme le tremble, le bouleau et le pin gris, qui ont beaucoup moins de valeur que les arbres actuels. Nos forêts vont rajeunir à cause des perturbations. Nous verrons une baisse de la productivité, non pas une hausse, et une réduction de la biomasse en raison du jeune âge de la forêt.

Nous aurons aussi des difficultés d'exploitation. Actuellement, l'exploitation se fait en hiver dans de nombreuses régions du Canada, parce qu'il y a de la neige et du gel au sol. Si les hivers sont plus courts et plus chauds, les périodes d'exploitation diminueront aussi, comme nous l'avons déjà constaté.

Il y aura des répercussions sur la biodiversité, qui seront très, très complexes et difficiles à comprendre. La relation entre le caribou et la forêt ne sera plus la même. Des processus écologiques seront faussés. Par exemple, si un insecte éclot en même temps que les feuilles poussent, il a une source de nourriture. Si les feuilles poussent avant l'éclosion des insectes, elles deviennent résistantes et les insectes ne peuvent plus s'en nourrir. Nous ne connaissons pas les répercussions à long terme. Nous nous attendons à ce que certaines espèces migrent vers d'autres sources de nourriture. Nous remarquons déjà, par exemple, que le dendroctone du pin argenté s'attaque davantage au pin gris que par le passé. Nous verrons aussi fondre le pergélisol dans de nombreuses régions. Je ne sais pas si vous avez eu le plaisir de vous rendre dans un endroit comme le Yukon et de voir ce qu'on appelle les forêts ivres, où les arbres tombent parce qu'ils ne sont plus soutenus. Enfin, nous verrons des effets sur les collectivités humaines. Des maladies comme la maladie de Lyme, la fièvre des montagnes Rocheuses et le virus du Nil occidental seront de plus en plus fréquentes.

Il est très important de souligner que ces effets ne seront pas uniformes dans tout le pays. Il y aura plus de problèmes de sécheresse dans l'Ouest, plus d'incendies dans le centre et je ne sais trop quoi dans l'Est, où il y a beaucoup d'incertitude, je pense.

J'aimerais dire enfin que nous avons une assez bonne idée de ce que seraient quelques-uns des effets à prévoir, mais nous nous fions énormément à la modélisation. Je remarque qu'il y a beaucoup de modélisateurs parmi les gens que vous entendrez au cours des prochains jours. Nous avons tendance à nous éloigner des observations réelles. Nous ne faisons plus le genre de surveillance que nous faisions il y a 10 ou 15 ans, comme l'Enquête sur les maladies des forêts et des insectes menée par Ressources naturelles Canada. Une grande partie du travail a été déléguée aux provinces, mais elles ne le font pas.

Nous avons aussi du mal à financer la recherche. En tant qu'universitaire, je n'aime pas avoir à le dire, mais même si, grâce au gouvernement du Canada, le CRSNG a effectivement affiché une augmentation de budget, il est très difficile d'obtenir

agriculture research. In the discovery grants committees, for example, there is not a committee dealing with either forestry or agriculture. I find that absolutely amazing for Canada. Instead, we have to compete on things like the ecology and the evolution committee, which means we have to change the emphasis of the work that we do in order to try and get funding.

It's perhaps ironic: I work on climate change and forests, my funding today entirely comes from China, not from Canada, and I'll finish on that point.

The Chair: Thank you very much, Professor Innes.

Professor Elkin.

Che Elkin, Associate Professor, University of Northern British Columbia, as an individual: Thank you very much to the committee for giving me this opportunity to again speak to this issue.

My background is in forest ecology and my evaluation of climate impacts on our forest systems and the forest sector is really through this lens of the biological impacts, the ecological impacts. So, much on the evolutionary ecology side that John just touched on.

My work over the past decade has really focused on asking the question: How will our forests respond to changes in temperature, in precipitation, looking at it through a lens of the empirical data that we can actually get? I am a modeller, coming from the modelling side, and looking at it from the impacts at the stand level up to the landscape level.

Some of the key findings from this work are: When we think about the actual potential impacts of climate change on forest systems, one of the most important things that we need to try to identify is where, within the environment, are we actually expecting the changes to occur; and equally important, when, during the coming decades, over the next half century, do we actually expect to see those large changes in our forest systems, and by extension in the ecosystem services that we derive from those forests.

When we're thinking about this, it's very complex and there's a range of issues that are going to inform where these climate impacts will be observed first. I would like to highlight for the committee today four of the main issues that really drive these questions and should be informing our thinking about forest management and forest preparation going forward.

de l'argent pour faire de la recherche forestière ou agricole. Parmi les comités de subventions à la découverte, par exemple, il n'y en a pas un qui s'occupe de foresterie ou d'agriculture. Je trouve cela absolument renversant pour un pays comme le Canada. Nous devons plutôt tenter notre chance auprès d'un comité comme celui de l'écologie et de l'évolution, ce qui nous force à modifier l'angle de nos travaux pour essayer d'obtenir du financement.

C'est peut-être une ironie du sort : je travaille sur les changements climatiques et les forêts et mes fonds aujourd'hui proviennent entièrement de la Chine, non du Canada. Je m'arrête là-dessus.

La présidente : Merci beaucoup, monsieur Innes.

Professeur Elkin.

Che Elkin, professeur agrégé, Université Northern British Columbia, à titre personnel : Merci beaucoup au comité de me donner l'occasion de m'exprimer à nouveau sur cette question.

Mes antécédents sont dans le domaine de l'écologie forestière et j'évalue les effets du climat sur nos systèmes forestiers et sur le secteur forestier à travers la lorgnette des effets biologiques, des effets écologiques. Donc, beaucoup du côté de l'écologie évolutive dont John vient de parler.

Au cours de la dernière décennie, j'ai surtout cherché à savoir comment nos forêts réagiront aux changements de température, de précipitations, en les examinant sous l'angle des données empiriques que nous pouvons obtenir. Je suis un modélisateur, j'appartiens au camp de la modélisation, et j'examine les répercussions depuis le peuplement forestier jusqu'au paysage tout entier.

Voici quelques-unes des principales conclusions de cette étude : face aux répercussions potentielles des changements climatiques sur les systèmes forestiers, la tâche la plus importante qui nous attend, c'est de déterminer où, dans l'environnement, les changements climatiques devraient vraiment se produire; il est tout aussi important de déterminer à quel moment, au cours des 50 prochaines années, nous attendons l'apparition de ces changements majeurs dans nos systèmes forestiers et, par extension, dans les écoservices tirés de ces forêts.

Cette question très complexe à laquelle nous devons réfléchir, tout en tenant compte d'une gamme de facteurs qui nous permettront de déterminer où ces répercussions climatiques se feront sentir en premier. Aujourd'hui, j'aimerais attirer l'attention du comité sur quatre des principaux facteurs qui devraient alimenter notre réflexion au sujet de la gestion et la préparation des forêts pour l'avenir.

The first is that forests are inherently variable. This is not a surprising statement. Forests are heterogeneous. As John alluded to, this factor is going to strongly influence how those forests respond to changes in precipitation, temperature, changes in the extremes that they will be subjected to. This heterogeneity, or this variability, is something we need to recognize, and we also need to recognize where the drivers are coming from. At a very basic level, it's going to involve differences in species-specific responses to climate change. Species that have historically been adapted to drier conditions are much less likely to be negatively influenced by increased drought events going forward. In contrast, other species that are very sensitive to changes in precipitation or changes in water availability are likely where we're going to see big shifts in the future. We need to recognize that we often need to expand beyond individual species-specific responses to actually thinking about the forest communities that maintain the productive ecosystems that maintain our forest sector.

The other thing that is going to drive this is obviously landscape position. We would expect much different climate impacts at 2,000 metres compared to 600 metres, and we need to recognize that those forests at those different elevations will respond differently. Again, where this will be important will be depending on whether we're talking about the Central Interior in British Columbia here, or the coastal range.

The third thing that I would like to highlight, that's important for this variability, and something that I frankly feel we don't focus on enough, is the actual management implications of the susceptibility of forests to climate change. In British Columbia, we're still in the situation where, at a very broad level, we can make a dichotomy between the forests that have not previously been harvested, and evaluate their resilience to climate change; and contrast that to our secondary forests, the forests that we have harvested, planted, and how they're likely to respond.

Finally, at a more regional level, a lot of this variability should also be viewed through the lens of, are we looking at species that are right in the middle of their distribution range, or are we looking at species at the boundaries? The vast majority of work suggests that it is those species that are at the boundaries, or areas where the species are at their boundaries that the biggest impacts will be observed first.

Similarly, this isn't something where we should just focus on the trees, we should also ask the same type of question for the forest communities. The transition zones, as you are moving from one forest type to another forest type, will likely be the regions that exhibit the biggest responses to changes in climate; and also, those will be the areas where we're likely to see these changes first. That's the first thing that I wanted to highlight.

Le premier est la variabilité inhérente des forêts. Ce constat n'a rien d'étonnant. Les forêts sont hétérogènes. Comme John l'a mentionné, ce facteur aura une forte incidence sur la manière dont les forêts réagiront aux variations des précipitations et des températures ainsi qu'aux phénomènes extrêmes auxquels elles seront soumises. Nous devons tenir compte de cette hétérogénéité, ou variabilité, et également savoir d'où viennent les catalyseurs. À un premier niveau, on observera des différences entre les réactions de chaque espèce aux changements climatiques. Les espèces qui se sont toujours adaptées à des conditions plus sèches sont beaucoup moins susceptibles d'être affectées par la multiplication des phénomènes de sécheresse. Par contraste, d'autres espèces très sensibles aux variations des précipitations ou de la disponibilité de l'eau subiront vraisemblablement de gros changements. Force est de reconnaître que nous ne devons pas nous arrêter seulement aux réactions propres à une espèce, mais penser en fonction des populations forestières globales qui maintiennent les écosystèmes productifs qui, à leur tour, soutiennent notre secteur forestier.

L'autre facteur qui influera est manifestement la position du paysage forestier. Les effets du climat devraient être différents selon qu'ils se produisent à 2 000 mètres et à 600 mètres; nous devons nous attendre à ce que les forêts situées à ces différentes altitudes réagissent de manière différente. Ces différences seront particulièrement marquées entre la région centrale intérieure de la Colombie-Britannique et la région littorale.

Le troisième facteur sur lequel je veux attirer votre attention, un facteur trop souvent négligé et pourtant important pour comprendre la variabilité, ce sont les répercussions, en matière de gestion, de la vulnérabilité des forêts aux changements climatiques. En Colombie-Britannique, il est encore possible, à une très vaste échelle, d'établir une dichotomie entre les forêts qui n'ont encore jamais été exploitées, et évaluer leur résilience aux changements climatiques, et nos forêts secondaires, celles qui ont été exploitées, plantées, et voir comment elles sont susceptibles de réagir.

Enfin, à une échelle plus régionale, nous devons aussi examiner cette variabilité dans l'optique des espèces que se trouvent au milieu de leur aire de répartition ou de celles qui se trouvent à la limite de cette aire. La plupart des études laissent entendre que c'est dans les zones où les espèces se trouvent à la limite de leur aire de répartition que les répercussions se feront d'abord sentir.

De la même manière, nous ne devrions pas nous concentrer uniquement sur les arbres, mais nous poser les mêmes questions pour les communautés forestières. Les zones de transition d'un type de forêt à un autre seront vraisemblablement celles qui réagiront le plus fortement aux changements climatiques; ce seront également celles où les changements seront observés en premier. C'est la première chose que je voulais souligner.

The second thing — again, it touches on what John was mentioning — is that when thinking about the climate impacts on forests, we often think about how changes in temperature, changes in precipitation drive growth rates, mortality rates, recruitment rates for individual trees, individual species. We often then think secondarily about how these shifts in our climate will influence some of the landscape-level disturbances which we know are, at least in near history, the major drivers of what we actually observe on our landscape, and the challenges there that our forest sector faces. I would argue that we need to think about those as being linked. When you have increased temperature, decreased moisture, causing stress, reducing trees' growth rate, this is also going to alter those trees' susceptibility to many of the biological agents that are causing these large landscape-level disturbances; and, secondarily, also alter the resilience of those forests to some of these landscape-level disturbances, such as fire.

The third point that I would like to raise here is that when we're thinking about forests, we recognize these days that we derive a large number of ecosystem services from our forests. This can be timber production, fibre sourcing, maintenance of biodiversity, carbon storage, recreational opportunities. Similar to the fact that different forests are going to show different sensitivities to climate change, we are also expecting that different ecosystem services, forest-derived ecosystem services, will also show different sensitivities to changes in our forests that are driven by climate. At a very broad level, this can be made quite simplistic where, if we think about those forest ecosystem services, they are dependent on individual species or individual forest structures being maintained on the landscape, and this can be things like timber production for specific species, or maintenance of biodiversity. It is those ecosystem services that we expect to be influenced the greatest and influenced in the shortest timeframe. In contrast, if we're looking at services that simply require having a forest landscape cover being maintained on the landscape, those are likely to be much more resilient to future forest changes.

The last point that I would like to highlight to the committee is that, when we think about climate impacts on forest systems, we need to be very careful about not just considering a climate increase of 2 degrees, 3 degrees, of pushing our forest ecosystems along latitudinal gradients, elevational gradients or ecological gradients. So, in a very simple case, if we are likely to see a 2-degree increase in climate over the next 30 years, will that simply mean that the forest community that we see at 600 metres above elevation moving up to 800 metres? The evidence these days is strongly suggesting that that's not the case.

The impacts on the species are going to be species specific, the migration rates of the different species that make up those forest communities are going to be different, and there's going to be fundamental shifts in the disturbance regimes that in many ways

En deuxième lieu — et cela rejoint ce que disait John —, lorsqu'il est question de répercussions climatiques sur les forêts, nous pensons souvent que les variations des températures et des précipitations font grimper les taux de croissance, de mortalité et de recrutement des arbres ou des espèces. Nous pensons moins aux perturbations que ces changements climatiques auront sur le paysage et nous savons pourtant qu'ils sont, du moins dans l'histoire récente, à l'origine des modifications que nous observons sur notre paysage et des défis auxquels fait face notre secteur forestier. Je dirais qu'il faut considérer ces deux éléments comme étant liés. Lorsque la température augmente et que l'humidité diminue, les arbres subissent un stress et leur taux de croissance diminue, en plus de les rendre plus vulnérables à de nombreux agents biologiques à l'origine des vastes perturbations à l'échelle du paysage; par ailleurs, cela a également une incidence sur la résilience des forêts face à certaines de ces perturbations du paysage, comme les incendies.

Le troisième point que j'aimerais aborder ici est le fait indéniable que les forêts nous procurent un grand nombre de services écosystémiques, par exemple la production de bois d'œuvre, l'approvisionnement en fibres, le maintien de la biodiversité, le stockage du carbone et diverses activités récréatives. À l'instar des forêts qui réagiront différemment aux changements climatiques, nous prévoyons que les écoservices, ceux qui dérivent des forêts, présenteront des degrés divers de sensibilité aux changements climatiques qui toucheront nos forêts. À une vaste échelle, cela peut s'expliquer de manière très simple : les services écosystémiques forestiers dépendent du maintien d'espèces ou de structures forestières particulières dans le paysage, par exemple la production de bois d'œuvre à partir d'espèces particulières, ou le maintien de la biodiversité. Ces services écosystémiques sont ceux qui devraient être le plus fortement et rapidement touchés. Par contraste, les services qui nécessitent seulement le maintien d'une couverture forestière devraient vraisemblablement être beaucoup plus résilients aux futurs changements forestiers.

J'aimerais attirer l'attention du comité sur un dernier point concernant les répercussions des changements climatiques sur les systèmes forestiers. Nous devons faire très attention de ne pas limiter notre réflexion à une hausse de température de 2 ou 3 degrés ou à un déplacement de nos écosystèmes forestiers suivant des gradients latitudinaux, altitudinaux ou écologiques. Dans un cas très simple, si nous observons une hausse de 2 degrés des températures d'ici les 30 prochaines années, comme cela est probable, est-ce que cela signifiera que la communauté forestière qui se trouve à 600 mètres d'altitude se retrouvera à 800 mètres? Les données disponibles semblent indiquer que ce ne sera pas le cas.

Les répercussions sur les espèces varieront d'une espèce à l'autre, les taux de migration des différentes espèces qui composent ces communautés forestières varieront également et il y aura des changements fondamentaux dans les régimes de

structure our forests and have structured our forests. Because of these different factors coming together, we likely will see new forest complexes arising in the future This is something that we need to be preparing for today. Given the timeframe that forestry acts on, we should be preparing for the type of forests that we have 2060, 2080, with our management actions today.

perturbation qui, de bien des manières, structurent nos forêts. Comme ces différents facteurs sont interreliés, nous assisterons vraisemblablement à l'apparition de nouveaux complexes forestiers. Nous devons nous y préparer dès aujourd'hui. Compte tenu de l'échéancier qui rythme les activités du secteur forestier, nous devons commencer à nous préparer au type de forêts que nous aurons en 2060 ou 2080, en prenant des mesures de gestion dès maintenant.

Thank you very much.

Merci beaucoup.

The Chair: Thank you.

La présidente : Merci.

Mr. Gulati, our final speaker.

Monsieur Gulati, vous êtes notre dernier intervenant.

Sumeet Gulati, Associate Professor, Faculty of Land and Food Systems, Food and Resource Economics Group, University of British Columbia, as an individual: Thank you for inviting me. I'm honoured to be here.

Sumeet Gulati, professeur agrégé, faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Groupe d'étude sur l'économie alimentaire, Université de la Colombie-Britannique, à titre personnel : Je vous remercie de m'avoir invité. Je suis honoré d'être ici.

I have spent most of my career studying policy that influences the environment. Recently, over the last decade, it's been carbon policy. So I'm going to focus more on the impact of policy on agriculture and forestry, not so much about the impact of climate change in agriculture and forestry. Also, I have little direct experience studying agriculture and forestry, so I am going to draw on my insights from how human behaviour adapts to climate policy. I have studied mostly automobiles, adaptation of private automobiles, and the adaptation of households in Canada to climate policy. Before I do that, I'm going to also make a few assumptions around the carbon policy that I have seen so far in Canada and that I expect in the future.

J'ai passé presque toute ma carrière à étudier les politiques qui ont une incidence sur l'environnement. Au cours de la dernière décennie, c'est la politique sur le carbone qui a retenu mon attention. Je vais donc m'attarder davantage à l'incidence des politiques sur l'agriculture et l'exploitation forestière qu'aux répercussions des changements climatiques sur les secteurs agricole et forestier. De plus, j'ai peu d'expérience directe dans l'étude de l'agriculture et des forêts, je vais donc vous faire part de ma réflexion sur la façon dont le comportement humain s'adapte aux politiques climatiques. Mes études ont surtout porté sur les automobiles, sur l'adaptation des véhicules privés et des ménages canadiens aux politiques climatiques. Avant d'entrer dans le vif du sujet, je vais vous faire part de certaines hypothèses concernant la politique du carbone à partir de ce que j'ai observé à ce jour au Canada et ce que je prévois pour l'avenir.

The first main assumption I will make there is that the majority of the greenhouse gasses that are associated with farming or with forestry will remain unpriced. I do not expect direct emissions, like, nitrous oxides, methane, or any other sort of direct emissions that come from farming or forestry to be in any future provincial or federal government carbon policy.

Ma première hypothèse, c'est qu'il sera impossible d'établir le prix des émissions provenant de la plupart des gaz à effet de serre associés aux activités agricoles ou forestières. Je ne m'attends pas à ce que les émissions directes, par exemple d'oxyde nitreux, de méthane ou d'autres émissions directes provenant des activités agricoles ou forestières soient prises en compte dans une future politique fédérale ou provinciale sur le carbone.

I will also assume that the carbon policy that we will see, there may be some exceptions, will overall raise the price of fuels that are used on the farm or in the forest. So things like natural gas, heating oil, gasoline, diesel, electricity, these prices will rise. It will influence inputs. If farms are using a lot of fertilizers, which are energy intensive, it will influence their prices, but then there will be some interaction with international trade. So, when you have direct fuels, you're just going to face the higher prices. I will assume that's what's going to happen with carbon policy. The way we see it now, that seems to be true. I will assume that

Je présume également que la future politique sur le carbone, à quelques exceptions près, fera augmenter globalement le prix des carburants utilisés dans les activités agricoles ou forestières. Il y aura donc une hausse des prix du gaz naturel, du mazout, de l'essence, du diesel et de l'électricité. Cette hausse aura une incidence sur les intrants. Si un agriculteur utilise une grande quantité d'engrais, à forte intensité énergétique, cela se répercutera sur leurs prix, mais il y aura alors une certaine interaction avec le commerce international. Si vous utilisez des carburants directs, vous devrez payer plus cher. Je suis enclin à

those you can't evade, but if you can buy these inputs from abroad you might be able to evade them.

penser que c'est ce qui se passera avec la politique sur le carbone. À en juger par ce qui se passe aujourd'hui, cela semble plausible. Je suppose que c'est inévitable, mais si les agriculteurs peuvent acheter les intrants d'Europe, ils pourront peut-être éviter ces hausses de prix.

One of the insights that I feel will sort of show itself is that, as carbon policy is more widely accepted, we will see a reduction in direct fuel use. Direct fuel use is not a huge part of farming greenhouse emissions, but we will see a reduction in direct fuel use on the farm or in forestry operations, and some of this will be a combination. My research says this will be a half-and-half combination roughly. The first half will be direct reduction on the farm. For example, on the farm, you will use instead more inputs that are not priced by carbon policy. So, you might hire someone to help you streamline the way you prepare and harvest your output so that you use less fuel. The other half will be, from what I understand, mostly from upgrading equipment that's used on the farm or in the forest that uses fuel.

J'ai cependant l'impression que, au fur et à mesure que la politique sur le carbone deviendra plus largement acceptée, nous observerons une diminution de la consommation directe de carburant. Le carburant utilisé pour les opérations agricoles ne génère pas beaucoup d'émissions de gaz à effet de serre, mais nous observerons une diminution de sa consommation dans ces secteurs agricole et forestier. Cette réduction se fera à parts plus ou moins égales. C'est ce qu'indique ma recherche. Il y aura une réduction directe dans les exploitations agricoles. Par exemple, les agriculteurs auront tendance à utiliser davantage d'intrants dont le prix n'est pas fixé par la politique sur le carbone. Ils embaucheront peut-être des spécialistes qui les aideront à rationaliser la façon de préparer et de récolter leur production de manière à utiliser moins de carburant. L'autre moitié proviendra, d'après ce que je comprends, de la modernisation de l'équipement agricole ou forestier fonctionnant au carburant.

The other thing that the farmers might do is actually start looking at the crops they produce and whether they are highly energy intensive. If you look at the kind of crops we grow in Canada, oil seeds are probably the most energy intensive in terms of direct fuel use. As a result, you might see the acreage and production of those crops declining as carbon policy ramps up.

Par ailleurs, les agriculteurs commenceront peut-être à se demander si leurs cultures actuelles sont trop énergivores. Parmi les cultures que nous produisons au Canada, ce sont probablement les oléagineux qui nécessitent le plus de carburant. On pourrait donc voir une diminution de la superficie et de la production de ces produits au fur et à mesure que la politique sur le carbone sera déployée.

Like I said, fuel-intensive inputs will likely cost more, and if they are importable, they will be imported in greater numbers. We will see the cost of producing these inputs rising in Canada. We may see production of them falling in Canada if we don't have corresponding border tax adjustments for the import of these inputs from abroad.

Comme je l'ai dit, comme les intrants à forte intensité énergétique coûteront vraisemblablement plus cher, ils seront importés en plus grande quantité, si cela est possible. Le coût de production de ces intrants augmentera au Canada. Nous pourrions donc voir leur production diminuer si nous n'avons pas d'ajustements fiscaux correspondant à la frontière pour faciliter l'importation d'intrants de l'étranger.

The other thing I see is in carbon pricing. We have already seen some of this in Alberta, and maybe some of it will show up in Québec and Ontario. We will see the development of carbon credit markets, and I believe forestry and agriculture will play a large part in these carbon credit markets. I expect these markets to mature. We have heard about some issues with them in the past, but I expect them to mature. I expect there to be many more traders who will go out and act as intermediaries aggregating and putting together and guaranteeing these credits that are then sold to people who will trade in the final carbon markets.

L'autre mesure est la tarification du carbone. L'Alberta s'est déjà dotée d'un régime de tarification et le Québec et l'Ontario prévoient le faire. Nous verrons émerger des marchés du carbone et je crois que les secteurs forestier et agricole y seront des acteurs importants. Je m'attends à ce que ces marchés prennent de la maturité. Malgré certains problèmes dont nous avons entendu parler, je m'attends à ce que ces marchés se développent. Il devrait y avoir un nombre grandissant de négociants qui agiront comme intermédiaires en regroupant et en garantissant les crédits carbone qui seront ensuite vendus à des gens qui les négocieront sur les marchés finals du carbone.

The last thing I want to say is that as carbon policy evolves, expect big differences across provinces. Like I said, fuel prices will rise. How much fuel prices will rise will vary, not just because some provinces will have carbon taxes, some provinces will have cap and trade, but there are also differences in the way

Avant de conclure, j'ajouterais que, au fur et à mesure que la politique sur le carbone évoluera, il faut s'attendre à des différences marquées d'une province à l'autre. Je le répète, les prix du carburant augmenteront, mais de façon variable, non seulement parce que certaines provinces imposeront une taxe sur

electricity is made in different provinces, and that will make a difference to the price changes. There's also a difference in the mix of the natural gas across different provinces. There are differences in infrastructure where some people have to use heating oil versus natural gas. If we don't understand them, we won't know exactly how these fuel prices will change across provinces and how carbon policy will impact agriculture and forestry across provinces. Thank you.

le carbone et d'autres auront un régime de plafonnement des échanges, mais parce qu'il existe aussi des différences dans la façon dont l'électricité est produite d'une province à l'autre. Ces différences auront une incidence sur les fluctuations des prix. Il y a également une différence dans le gaz naturel utilisé d'une province à l'autre. L'infrastructure n'est également pas la même d'un endroit à l'autre, de sorte que certaines personnes doivent utiliser du mazout au lieu du gaz naturel. À défaut de bien comprendre ces différences, nous ne saurons pas exactement comment les prix de ces carburants fluctueront d'une province à l'autre ni quelle sera l'incidence de la politique sur le carbone sur les secteurs agricole et forestier d'une province à l'autre. Je vous remercie.

The Chair: Thank you. Those were four very different presentations. As you will have noted, this is not a theme-based panel, but those were all very interesting viewpoints. I suspect we will have lots of variation in the questions.

Basically, for the senators, we will just go around the table. Because we have four people and the questions may apply to more than one, could I get you to just pick your top two questions in the first round, and then we will give you more time in the second round?

Senator Maltais.

La présidente : Merci. Nous avons entendu quatre exposés fort différents. Comme vous l'avez constaté, le thème n'était pas le même, mais les experts nous ont livré des points de vue très intéressants. Je m'attends à ce que les questions soient très variées.

Chers collègues, nous allons faire un tour de table. Comme nous avons quatre témoins et que vous voudrez probablement poser des questions à plusieurs d'entre eux, puis-je vous demander de poser vos deux principales questions au cours de la première ronde, ce qui vous donnera plus de temps pendant la deuxième?

Sénateur Maltais.

[*Translation*]

Senator Maltais: Thank you, Madam Chair.

I would say you don't belong to the optimist club, but you do convey the reality. You painted a very realistic, not to mention serious, picture of the climate change situation. I will start with Mr. Church, if you don't mind.

You raise cattle. You showed us all the research you had done, in terms of adaptation and evolution, to arrive at a so-called creature that is able to withstand the impacts of climate change. Are other places in the world facing the same problem that we are?

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Merci, madame la présidente.

J'aurais envie de dire que vous n'êtes pas membres du club des optimistes, mais vous êtes la réalité. C'est un portrait très réaliste que vous avez fait de la situation climatique. Et un portrait très grave aussi. Je vais commencer par M. Church, si vous me le permettez.

Vous travaillez dans l'élevage des bovins. Vous nous avez démontré toute l'évolution que vous avez faite comme recherche pour en arriver à une bestiole, si on peut l'appeler ainsi, qui pourrait durer. Est-ce qu'il y a d'autres endroits sur la planète qui vivent le même problème que nous?

[*English*]

Mr. Church: Actually, Australia has faced something very similar. In other parts of the world, they tend to focus on this *Bos indicus*.

There are two types of cattle. There are the humped cattle, and the problem is when you want to go to eat them. It's akin to eating my boot. Places like Brazil aren't known for their beef; whereas, in Argentina, they raise *Bos taurus*, like us, the non-humped cattle, which are the more traditional breeds we see in Canada. Ninety-nine per cent of our beef animals are all *Bos*

[*Traduction*]

M. Church : En fait, l'Australie a connu un problème très similaire. Ailleurs dans le monde, les pays ont tendance à miser sur l'espèce *Bos indicus*.

Il y a deux types de bovins. Avec le bovin à bosse, le problème se pose au moment de sa consommation. C'est comme de la semelle de botte. Le Brésil, par exemple, n'est pas reconnu pour son bœuf, tandis qu'en Argentine, comme chez nous, on élève le bovin *Bos taurus*, dépourvu de bosse, l'espèce la plus courante que l'on retrouve au Canada. Quatre-vingt-dix-neuf pour cent de nos bovins appartiennent à l'espèce *Bos taurus*. Nous ne gardons

taurus. We just keep a few *Bos indicus* because they're wild as march hares and used like rabbits.

I got thinking about these Canadian Speckle Park while I was down in Uruguay. I was getting off the plane and getting my bags off from the luggage turnstile. I noticed that everybody speaks Spanish and they're packing AR-15s, and I was feeling a little nervous down there as a Canadian. Then I saw some folks from Australia, and thought that I would hook up with them. One of them said to me right away, "Oh, you're from Canada, mate," and I said, "Yes, that's right." He said, "Do you have those Canadian Speckle Park where you are?" I said, "No, why do you ask?" He said, "Oh, we're really crazy about them in Australia. We're using them in the Outback." I said, "You're using Canadian cattle out in the Outback?" "Oh, yeah," he says, "We throw Angus out there to breed with our *Bos indicus* and they're dead in four weeks, but these little Canadian Speckle Park," which came from Maidstone, Saskatchewan, near North Battleford, "they're hardy and tough as nails."

I go to the Western Agribition which is outside of Toronto. It's the big agricultural show, and it seems like every second person you meet is from Australia. They're buying up all of the embryos and all of the semen that they can get their hands on, and they're moving it to Australia. Certainly California is grappling with the same problem.

Bison were spread over a very wide geographic area, whereas cattle come from a very small area. Short term, we can use this made-in-Canada solution that other countries are already tapping into. We just have to get the awareness out there.

I applaud the approach from the panel in the sense that I can't find a credible scientist anywhere in the world, I've actually looked, that would say climate change isn't happening, which is a good thing. The climate deniers, I mean, there's still a few PR firms, Friends of the Environment, that are all backed by Exxon, that are making us pretend that there's doubt, but it's almost undeniable. Now, we're getting to the point where we need to start really looking at adaptation. So to answer your question, yes, Australia has been looking at it. California is faced with it.

[*Translation*]

Senator Maltais: Would it be fair to say that global warming is more present in large territories like Canada — and you mentioned Australia, Brazil and Argentina — than, say, in European countries, which, despite having sizable herds, span a smaller amount of territory? Have you observed the same problem we have here, in Canada, there?

qu'un petit nombre de *Bos indicus* parce qu'ils sont aussi fous que des lièvres de mars et utilisés comme des lapins.

Au cours d'un voyage en Uruguay, j'ai été amené à réfléchir à notre race de bovins Speckle Park. À ma descente de l'avion, en récupérant mes bagages sur le tourniquet, je me suis rendu compte que tout le monde parlait espagnol et était équipé de AR-15. Je me sentais un peu nerveux là-bas comme Canadien. Puis, j'ai aperçu des Australiens et je me suis collé à eux. L'un d'eux m'a tout de suite dit : « Oh, vous êtes du Canada? » Je lui ai répondu que c'était exact. Il m'a ensuite demandé si nous avions des Speckle Park chez nous. J'ai répondu : « Non, pourquoi me demandez-vous ça? » Il m'a expliqué que les Australiens en étaient fous et les utilisaient dans l'Outback. Je lui ai dit : « Vous élevez des bovins canadiens dans l'arrière-pays? Oui, a-t-il répondu, nous lâchons des Angus là-bas pour qu'ils se reproduisent avec nos *Bos indicus* et, au bout de quatre semaines, ils sont morts, mais ces petits Speckle Park canadiens », qui provenaient de Maidstone, en Saskatchewan, près de North Battleford, « ils sont braves et solides comme du roc. »

Je vais à la Western Agribition, à l'extérieur de Toronto. C'est la plus importante foire agricole et il semble qu'un visiteur sur deux que nous y rencontrons vient d'Australie. Les Australiens achètent tous les embryons et tout le sperme qu'ils peuvent trouver pour les rapporter en Australie. La Californie est aux prises avec le même problème.

Les bisons étaient répartis sur une très vaste superficie, tandis que les bovins proviennent d'une zone très restreinte. À court terme, nous pouvons utiliser cette solution conçue au Canada sur laquelle misent d'autres pays actuellement. Nous avons seulement à faire de la sensibilisation.

J'applaudis l'approche adoptée par le groupe d'experts, en ce sens que je ne peux trouver un scientifique crédible nulle part dans le monde, et j'en ai cherché, affirmant qu'il n'y a pas de changements climatiques, et c'est une bonne chose. Les climatosceptiques, je veux dire, il reste encore quelques entreprises de relations publiques, les Amis de l'environnement, tous soutenus par Exxon, qui veulent nous convaincre qu'il y a des doutes, mais c'est pratiquement indéniable. Nous en sommes maintenant rendus au point où il faut vraiment songer à l'adaptation. Pour répondre à votre question, oui, l'Australie s'y est déjà mise. La Californie est aux prises avec le problème.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Est-ce qu'il serait juste d'avancer que le réchauffement est plus important, plus présent dans les grands espaces comme le Canada — vous parlez de l'Australie, du Brésil et de l'Argentine — que dans les pays européens par exemple, qui sont assez restreints, mais qui ont tout de même des troupeaux importants? Est-ce que vous avez constaté qu'il y avait le même problème qu'ici, au Canada?

[*English*]

Mr. Church: I think the larger countries have bigger problems because cattle tend to be more outside. In a lot of European settings, especially if the beef production is integrated with dairy, more of their cattle tend to be indoors, so there are more opportunities to provide them shade. In more extensive areas, like parts of the United States, Canada, Australia they're outside.

With the fires around Kamloops, we probably would have broken 40 Celsius in the Interior, but the smoke actually brought us down to about 38 degrees. When you start getting to 42, 43, 44, 45 Celsius, that's getting incompatible to our *Bos taurus*, at least the cattle that we raise, which are beef cattle, which are primarily Angus or Angus type, or on the dairy side, Holstein.

[*Translation*]

Senator Maltais: Very good. Thank you. I may pick up on that in the second round. I haven't finished with you yet.

Now, I have a short question for Mr. Elkin. Do I understand correctly that forests are plagued by the same problem facing cows and calves? In other words, is it present only in countries with extensive territory, large countries, or do small countries face the same problem?

[*English*]

Mr. Elkin: I can address that directly because before coming back to Canada three years ago I was working in Switzerland for six years. We may not call Switzerland a tiny country, but it is smaller. And there, almost in contrast, they're dealing with impacts of climate change on forests as severe, if not more so, simply because their population base is that much closer to the forests. So, you have many small villages that are living in heavily forested valleys, where the forests are not only providing timber, it's not only providing biodiversity, but it's actually providing protection from some of the major gravitational hazards, like snow avalanches or rock fall.

This goes back to what I was mentioning, that we get a range of different ecosystems services from our forests, and we need to actually evaluate how those different ecosystem services will be impacted by climate change. There, if we just say, "Well, how is climate going to impact your timber production," then to some degree, I think you're right. There isn't as big of an input, because it is a smaller land base where it's not contributing as much. But if we can consider the whole range of values that the forests provide to that type of smaller country, then I would argue that, yes, they're experiencing the same type of challenges with respect to climate impacts on forests that we do in a country as massive as Canada.

[*Traduction*]

M. Church : Je pense que les grands pays sont aux prises avec des problèmes plus importants parce que le bétail a tendance à vivre davantage à l'extérieur. En Europe, à bien des endroits, surtout lorsque les productions bovine et laitière sont intégrées, le bétail a tendance à être gardé à l'intérieur, il est donc plus facile de leur donner de l'ombre. Dans les vastes zones d'élevage, notamment dans certaines régions des États-Unis, au Canada et en Australie, le bétail vit à l'extérieur.

Lors des incendies dans la région de Kamloops, nous aurions probablement atteint les 40 degrés Celsius dans la région intérieure, mais à cause de la fumée, la température est restée autour de 38 degrés. Des températures avoisinant les 42, 43, 44 ou 45 degrés Celsius sont incompatibles avec notre *Bos taurus*, du moins avec les bovins que nous élevons, surtout du type Angus, ou du côté de la production laitière, des vaches Holstein.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : D'accord, merci. Je reviendrai peut-être à la deuxième ronde. Je n'ai pas fini avec vous.

Cependant, j'aimerais poser une petite question à M. Elkin. La forêt subit-elle le même sort que les veaux et que les vaches, si je vous ai bien entendu? Et est-ce que ça s'applique uniquement dans les grandes surfaces, les pays à grande surface, ou est-ce que les petits pays rencontrent le même problème?

[*Traduction*]

M. Elkin : Je peux répondre directement, parce que, avant de revenir au Canada, il y a trois ans, j'ai travaillé en Suisse pendant six ans. Nous ne pouvons pas dire que la Suisse soit un petit pays, mais elle est plus petite. Par contre, les Suisses considèrent que les répercussions climatiques sur les forêts sont graves, voire très graves, pour la simple raison que la population vit beaucoup plus près des forêts. Dans certains villages blottis dans des vallées densément boisées, les forêts ne servent pas seulement à la récolte de bois d'œuvre ou au maintien de la biodiversité, mais à protéger la population contre les graves aléas gravitaires, comme les avalanches ou les chutes de pierres.

Cela nous ramène à ce que je disais, à savoir que nos forêts nous fournissent, tout un éventail de services écosystémiques différents et nous devons évaluer comment ces différents services écosystémiques seront touchés par les changements climatiques. Dans ce cas, si nous nous contentons de dire : « Comment le climat va-t-il influer sur votre production de bois », dans une certaine mesure, je pense que vous avez raison. Il n'y a pas de participation aussi importante, parce que c'est une assise territoriale plus petite où la contribution est moindre. Mais si l'on tient compte de toute la gamme de valeurs que les forêts apportent à ce genre de petits territoires, je dirais que oui, ils font face au même genre de défis auxquels nous sommes confrontés

en ce qui concerne les impacts climatiques sur les forêts dans un pays aussi massif que le Canada.

[Translation]

Senator Maltais: If we compare Canada with Scandinavian countries as a whole, how are they faring?

[Français]

Le sénateur Maltais : Si on compare le Canada aux pays scandinaves, mais en regroupant les pays scandinaves, comment se portent ces derniers?

[English]

Mr. Elkin: That's actually, in some ways, a much better comparison because we're dealing with more boreal/sub-boreal forests that are equivalent to the type of conifer forests that we have in northern British Columbia. They are facing the same type of challenges with the caveat that the projected climate that they will be experiencing over the next 50, 60 years, will be slightly different than what we are expecting here as well. However, I'm seeing expected change of an increase in temperature. It's really precipitation, and this goes back to what John was mentioning. The precipitation in many of these systems is key. If we see an increase in 2 degrees, that can actually increase the growing season, increase the growing degree days, the forest, and may be potentially beneficial, but it will also increase the evapotranspiration. It will cause more negative drought stress. Therefore, the exact specifics there are going to be different, depending on the climate that the Norwegians or the Finnish are going to be experiencing in the future, but it is comparable. They are facing the same challenges.

[Traduction]

M. Elkin : À certains égards, c'est une bien meilleure comparaison parce qu'il s'agit davantage de forêts boréales et sous-boréales qui sont équivalentes au type de forêts de conifères que nous avons dans le Nord de la Colombie-Britannique. Ils font face au même genre de défis, à condition que le climat prévu qu'ils vivront au cours des 50 ou 60 prochaines années soit légèrement différent de ce que nous attendons ici également. Cependant, je vois un changement prévu par une augmentation de la température. Il s'agit vraiment de précipitations et cela revient à ce que John disait. Les précipitations dans bon nombre de ces systèmes sont essentielles. Si nous voyons une augmentation de 2 degrés, cela peut en fait augmenter la saison de croissance, augmenter le nombre de degrés-jours de croissance, la forêt, et cela pourrait être bénéfique, mais cela augmentera aussi l'évapotranspiration. Cela causera un stress plus négatif lié à la sécheresse. Par conséquent, les détails seront différents, selon le climat que connaîtront les Norvégiens ou les Finlandais à l'avenir, mais c'est comparable. Ils font face aux mêmes défis.

Senator Maltais: Thank you.

Le sénateur Maltais : Merci.

Senator Gagné: Mr. Innes, you mentioned that crop diversity is certainly very important, realizing that we get 80 per cent of our calories from 12 crop species, and we probably get 90 per cent from 15 crops. That comes from Rob Dunn's book, *Never Out of Season*. I don't know if those are the statistics from the States, but the fact is that there's a lack of crop diversity in Canada. We want to feed the world, and have been focusing a lot on productivity and increasing production. Because of that lack of crop diversity, I think we're very vulnerable to widespread destruction by disease or pests.

La sénatrice Gagné : Monsieur Innes, vous avez mentionné que la diversité des cultures est certainement très importante, étant donné que nous obtenons 80 p. 100 de nos calories de 12 espèces de cultures et que nous obtenons probablement 90 p. 100 de nos calories de 15 cultures. C'est tiré du livre de Rob Dunn, *Never Out of Season*. Je ne sais pas si ce sont des statistiques des États-Unis, mais le fait est qu'il y a un manque de diversité des cultures au Canada. Nous voulons nourrir le monde et nous avons beaucoup mis l'accent sur la productivité et l'augmentation de la production. En raison de ce manque de diversité des cultures, je pense que nous sommes très vulnérables à une destruction généralisée par les maladies ou les parasites.

What challenges actually does climate change pose to Canada in terms of identifying diseases and different species of pests that are probably going to be moving up north and invading our crops?

Quels défis les changements climatiques posent-ils au Canada en ce qui concerne l'identification des maladies et des différentes espèces de parasites qui vont probablement envahir nos cultures dans le Nord?

Mr. Innes: Well, I can talk to forests, not to agriculture. I'm not familiar with agricultural pests and diseases. With the forest pests and diseases, we have, firstly, a huge increased risk of invasive species coming in that are being transported, in part, by humans, in cargo, but also are being enabled by climate change. We are seeing areas of forests that are stressed already, and we

M. Innes : Eh bien, je peux parler des forêts, pas de l'agriculture. Je ne connais pas bien les ravageurs et les maladies agricoles. En ce qui concerne les ravageurs et les maladies de la forêt, il y a tout d'abord un risque accru d'introduction d'espèces envahissantes qui sont en partie transportées par des humains, par des cargaisons, mais aussi par les changements climatiques.

have an insect or a disease come in. It may not have been particularly effective when the trees were very healthy, but as soon as they start stressing from drought, in particular, they become very susceptible to species. For example, in the California drought recently, which is believed to have killed over a hundred million trees, those trees were largely killed by beetles. We don't have those particular species of beetle here, but we could do.

Il y a des zones forestières qui sont déjà en état de stress lorsqu'un insecte ou une maladie fait son apparition. Cela n'avait peut-être pas d'effet particulier lorsque les arbres étaient en très bonne santé, mais dès qu'ils commencent à être stressés par la sécheresse, entre autres, ils deviennent très sensibles aux espèces. Par exemple, lors de la sécheresse survenue récemment en Californie, qui aurait tué plus de 100 millions d'arbres, ces arbres ont été en grande partie tués par des coléoptères. Nous n'avons pas ces espèces de coléoptères ici, mais nous pourrions y faire face.

Another thing that we're finding, particularly with beetles, is that their life cycle is changing. So, in the past, we might have had one brood per year. Now we're seeing two broods by some species. So they're completing a life cycle twice within a particular year, instead of just once. That means that they can infect or basically do twice as much damage.

Une autre chose que nous constatons, surtout dans le cas des coléoptères, c'est que leur cycle de vie change. Donc, dans le passé, on pouvait avoir une couvée par année. Nous voyons maintenant deux couvées par certaines espèces. Ils couvrent donc un cycle de vie deux fois au cours d'une année donnée, plutôt qu'une. Cela signifie qu'ils peuvent infecter ou causer deux fois plus de dommages.

In terms of diseases, we have seen some diseases that are spreading, and we believe may be related to climate change. It may be related to better recognition. A good example of that is phytophthora, which is a disease which affects a variety of trees. We have not had any major problems in Canada yet, but we saw, for example, in the U.K., almost the entire population of larch wiped out by this disease. It is a disease that pathologists are very concerned about. They have seen it go rampant in some places, like Chile, where it's been affecting the radiata pine plantations. If we had that disease here, and it's certainly as far north as Oregon and Washington, and there's every likelihood that it will come up here, we're going to have some problems.

En ce qui concerne les maladies, nous en avons vu certaines se propager, et nous croyons qu'elles sont peut-être liées aux changements climatiques. C'est peut-être associé à une meilleure reconnaissance. Un bon exemple de cela est la Phytophthora, une maladie qui touche divers arbres. Nous n'avons pas encore eu de gros problèmes au Canada, mais nous avons vu, par exemple, au Royaume-Uni, presque toute la population de larves anéantie par cette maladie. C'est une maladie qui préoccupe beaucoup les pathologistes. Ils l'ont vue se répandre à certains endroits, comme au Chili, où elle a affecté des plantations de pin radiata. Si nous avions cette maladie ici, et c'est certainement aussi loin au nord que l'Oregon et Washington, il est fort probable qu'elle se propagerait ici, nous aurions des problèmes.

We also have, as I said, the diseases that are being spread in part by the way we move plants around ourselves, or plant products. We saw problems in the U.K. with an ash disease, ash dieback. We have seen problems in our Arbutus trees here. It was very apparent when I first came to Canada in 1999, and I asked Natural Resources Canada, "What's going on?" And they said, "Oh, it's all drought." I said, "Well, I know enough about disease to know that these trees are suffering from a pathogen." It turns out it was a pathogen that came on Persian walnut into California, and jumped from Californian walnuts into the Arbutus, and then spread all the way up, and that's why there's been a lot of mortality of Arbutus trees here. And it took a PhD student in University of Washington to work that one out. I think we will see more of those.

Nous avons aussi, comme je l'ai dit, les maladies qui se propagent en partie par la façon dont nous déplaçons les plantes autour de nous ou les produits végétaux. Nous avons observé des cas au Royaume-Uni avec la maladie du frêne, le dépérissement du frêne. Nous avons constaté ces problèmes dans nos arbres Arbutus. Le fléau était déjà apparent lorsque je suis arrivé au Canada en 1999 et j'ai demandé à Ressources naturelles Canada ce qui se passait. Et ils ont dit : « Oh, c'est de la sécheresse. » J'ai dit : « Eh bien, j'en sais assez sur la maladie pour savoir que ces arbres souffrent d'un pathogène. » Il s'avère que c'est un pathogène qui est arrivé sur le noyer commun en Californie et qui est passé des noix de Grenoble à l'Arbutus, puis s'est répandu jusqu'en haut et c'est pourquoi il y a eu beaucoup d'Arbutus retrouvés morts ici. Il a fallu un doctorant à l'Université de Washington pour trouver une solution. Je pense que nous en verrons davantage.

The difficulty is we just don't know what is going to be coming, because sometimes the diseases are morphing, sometimes they're jumping from one species to another species that we have never seen them on before, and we're only really today beginning to understand some of these diseases better, thanks to genomics and genetic analyses that are enabling us to

Le problème, c'est que nous ne savons pas ce qui s'en vient, parce que parfois les maladies se transforment, elles passent d'une espèce à une autre que nous n'avons jamais vue auparavant et nous commençons seulement aujourd'hui à mieux comprendre certaines de ces maladies, grâce à la génomique et

separate the different species and work out what is affecting what and where.

aux analyses génétiques qui nous permettent de séparer les différentes espèces et de déterminer ce qui affecte quoi et où.

Mr. Church: If I might add, most everything that John talked about in forestry really applies to agriculture too. It's more or less the same story.

M. Church : Si vous me permettez d'ajouter quelque chose, la plupart des éléments dont John a parlé en foresterie s'appliquent aussi à l'agriculture. C'est à peu près la même histoire.

Mr. Elkin: To support what John is saying there, what we really need to do is start thinking about how we can actually support forest systems that are going to be more resilient. Given all the issues that you are talking about there — the transmission, the susceptibility — if we're trying to build up systems that are going to be more resilient to an uncertain future in which we don't know what the pest is going to be, how it's going to really impact our forests, one of the easiest ways to do that is to build complexity primarily by not focusing on a single species, but really broadening out the species that are part of our forest systems.

M. Elkin : Pour appuyer ce que John vient de dire, nous devons vraiment commencer à réfléchir à la façon dont nous pouvons appuyer les systèmes forestiers qui seront plus résilients. Compte tenu de tous les problèmes dont vous parlez — la transmission, la susceptibilité — si nous essayons de construire des systèmes qui seront plus résistants à un avenir incertain dans lequel nous ne pouvons pas identifier le prochain parasite, l'impact qu'il aura sur nos forêts, l'une des façons les plus faciles de le faire est de bâtir une complexité en ne se concentrant pas principalement sur une seule espèce, mais vraiment en ciblant toutes les espèces qui font partie de nos systèmes forestiers.

Mr. Gulati: I know you guys are coming to UBC tomorrow, and Sean is one of the people who is going to talk to you. He's thinking a lot about how to deal with agriculture in the face of climate change. I don't think he's thought so much about pests, but we could find you someone if you are interested. There are a few entomologists who have thought about pests and agriculture.

M. Gulati : Je sais que vous allez venir à l'Université de la Colombie-Britannique demain et Sean est l'une des personnes que vous allez rencontrer. Il réfléchit beaucoup à la façon d'aborder l'agriculture face aux changements climatiques. Je ne pense pas qu'il ait tant pensé aux parasites, mais nous pourrions vous trouver quelqu'un si cela vous intéresse. Il y a quelques entomologistes qui se sont penchés sur les cas de parasites et à l'agriculture.

Senator Gagné: What recommendation would you like us to bring back to the Government of Canada?

La sénatrice Gagné : Quelle recommandation aimeriez-vous que nous fassions au gouvernement du Canada?

Mr. Innes: I would like to see a stronger and more comprehensive pest and disease monitoring system. We used to have one of the best in the world, the Forest and Insect Disease Survey that I mentioned. As I said, that has been delegated to the provinces, who have been spotty at best in how they have implemented it. To me, this is actually a Canada-wide issue. I think it's something that the Canadian Council of Forest Ministers needs to address. I think the Government of Canada could encourage the provincial ministers to implement what is already known more effectively, and ensure that there is good coverage of the whole country, and that we understand what's happening and where those diseases and insects are spreading.

M. Innes : J'aimerais voir un système de surveillance des ravageurs et des maladies plus solide et plus complet. Nous avions l'un des meilleurs systèmes au monde, l'Enquête sur les maladies des arbres et des insectes dont j'ai parlé. Comme je l'ai dit, cette responsabilité a été déléguée aux provinces, qui, au mieux, ont été dispersées dans la façon dont elles l'ont mise en œuvre. À mon avis, il s'agit en fait d'un problème pancanadien. Je crois que le Conseil canadien des ministres des forêts doit se pencher sur cette question. Je pense que le gouvernement du Canada pourrait encourager les ministres provinciaux à mettre en œuvre ce qui est déjà connu de façon plus efficace, à veiller à ce qu'il y ait une bonne couverture sur l'ensemble du pays et à ce que nous comprenions ce qui se passe et où ces maladies et insectes se propagent.

Mr. Church: Another thing, and it is more or less one of the legacies of the former Harper government, is there was really an alignment with research that was industry led, or industry driven, or partnered with industry, and that only works in a paradigm where we accept that industry knows what's needed. I can see that we're going to have a big train wreck here and when the heat stress reaches a certain threshold and we have hypothermia and cattle dying in the pastures, but my colleagues out in industry don't really see this as a problem. If they were to talk to you,

M. Church : D'autre part, et c'est plus ou moins l'un des héritages de l'ancien gouvernement Harper, c'est qu'il y avait vraiment une harmonisation avec la recherche menée par l'industrie, axée ou en partenariat avec l'industrie et cela ne fonctionne que dans un paradigme où nous acceptons que l'industrie sache ce qu'il faut. Je vois bien qu'il y aura une immense catastrophe et que lorsque le stress thermique atteindra un certain seuil, il y aura des cas d'hypothermie et de pertes de bétail dans les pâturages, mais mes collègues de l'industrie ne

they would say things like, "Oh, well, we raise cattle more efficiently," and "We use implant technology," and "Instead of 7 pounds of grain per pound of beef, we raise 1 pound of beef on 5 pounds of grain." That's not what we're talking about. That's not what's going to get it done.

voient pas vraiment cela comme un problème. S'ils vous parlaient, ils vous diraient des choses comme : « Eh bien, nous élevons les bovins de façon plus efficace », « Nous utilisons la technologie d'implant » et « Au lieu de sept livres de grain par livre de bœuf, nous élevons une livre de bœuf pour cinq livres de grain ». Ce n'est pas de cela que nous parlons. Ce n'est pas ce qui va être fait.

The scary thing for me is that I'm already seeing huge instances of heat stress throughout Western Canada, but if I talk to my ranching colleagues, "Oh, really?" "You see, when they're panting open mouth, that's not normal." One of the problems is that we lined everything over the last few years. The pendulum really swung from industry must know best and it's got be the relevant to industry. I mean, maybe economically it might make some sense, but if you want to make big breakthroughs or make big changes or do things quickly, it's actually almost an impediment the way we have set things up.

Ce qui me fait peur, c'est que je vois déjà d'énormes cas de stress thermique dans l'Ouest canadien, mais si je parle à mes collègues de l'élevage : « Vraiment? », « Vous voyez, quand ils ont la bouche ouverte, ce n'est pas normal. » L'un des problèmes, c'est que nous avons tout aligné au cours des dernières années. Le pendule qui vient vraiment de l'industrie doit savoir ce qu'il y a de mieux et il doit être pertinent pour l'industrie. C'est peut-être logique sur le plan économique, mais si vous voulez faire de grandes percées, apporter de grands changements ou agir rapidement, c'est presque un obstacle dans la façon dont nous avons organisé les choses.

Mr. Gulati: I have two recommendations. One is that we embrace carbon policy and pricing in agriculture and forestry. I think the lowest cost emission reductions are in those sectors, and if we could leave them out. We also lose the opportunity to reduce the cost of meeting our climate goals and we reduce the opportunity of creating good credit markets that may actually help supplement revenues from these sectors.

M. Gulati : J'ai deux recommandations. La première est que nous souscrivons à la politique sur le carbone et à la tarification dans les secteurs agricole et forestier. Je pense que les réductions d'émissions les moins coûteuses se font dans ces secteurs et nous pourrions les exclure. Nous perdons aussi la possibilité de réduire le coût de l'atteinte de nos objectifs climatiques et nous réduisons la capacité de créer de bons marchés du crédit qui pourraient en fait aider à compléter les revenus de ces secteurs.

The other one is that I want to echo what John said. I feel that it is the same in the social sciences. There's research funding that is not geared towards applied sectors, like, agriculture and forestry. The same thing in SSHRC, as you said, and then NSERC Another recommendation would be that we think more about how we can get research funding to applied sectors like agriculture and forestry.

L'autre chose, c'est que je veux me faire l'écho de ce que John a dit. Je pense que c'est la même chose en sciences sociales. Il y a des fonds de recherche qui ne sont pas destinés aux secteurs appliqués, comme l'agriculture et la foresterie. C'est la même chose au CRSH, comme vous l'avez mentionné et au CRSNG. Une autre recommandation serait que nous réfléchissions davantage sur les façons d'obtenir du financement pour la recherche dans des secteurs appliqués comme l'agriculture et la foresterie.

Mr. Elkin: If I could just add to that, I commented that diversification from ecological/biological perspective can be a way of trying to mitigate or reduce the climate impacts. The same type of argument goes to the forest sector as well. If we can actually see more diversity in terms of how we use our forests, in terms of the baselines for how it's managed, we're likely to set ourselves up to be more resilient in the future as well. That has the dual impact that, right now, we have an industry, at least in Western Canada — and it's hard to talk about forestry as being uniform across Canada – that has been designed, over the past 50 years, to do it one way, basically clear-cut, and we're still in that mindset. We need to move away from that in order to think about a range of different products that we can get from our forests, but also how to manage them, to maintain diversity more.

M. Elkin : Si vous me permettez d'ajouter quelque chose, j'ai dit que la diversification du point de vue écologique et biologique peut être un moyen d'atténuer ou de réduire les impacts climatiques. Le même genre d'argument s'applique également au secteur forestier. Si nous pouvions voir une plus grande diversité dans la façon dont nous utilisons nos forêts, dans la façon dont elles sont gérées, nous serons probablement en mesure d'être plus résilients face à l'avenir également. Cela a le double impact que, à l'heure actuelle, nous avons une industrie, du moins dans l'Ouest canadien — et il est difficile de dire que la foresterie est uniforme partout au Canada — qui a été conçue, au cours des 50 dernières années, pour le faire d'une façon clairement et nous sommes toujours dans cette mentalité. Nous devons nous éloigner de cela pour penser à une gamme de produits différents que nous pouvons obtenir de nos forêts, mais aussi comment les gérer, pour maintenir davantage la diversité.

Senator R. Black: Mr. Church, at the outset you said you are the only one talking about this, or there are very few. Who else is talking about it and how do we make it a bigger issue?

Mr. Church: In Canada, I'm probably one of the first. My mentor is a woman by the name of Temple Grandin. She really got me worried that we're starting to see more open-mouthed breathing and things like that. Even up here in Canada, there's also Cynthia Daley and Cassandra Tucker in California, where they certainly have that problem.

As to your question of how do we raise the level of awareness, I hope when the committee meets with the Beef Cattle Research Council or Canadian Cattlemen's Association — and I know that's later on in the agenda — you ask them about that. "What do you guys think?"

What else? It's difficult to know what kind of pulpit we could get on to raise this concern.

Senator R. Black: Mr. Innes, you talked about a discoupling of ecological processes. Could you just explain that to me one more time?

Mr. Innes: What we see in a lot of ecological processes is connections between different organisms, and they are driven by temperature, they're driven by moisture, they're driven by daylight.

To give an example of when something goes wrong, last year we had a very cold spring, unusually cold. When you looked at maps of Canada, the blue was actually over British Columbia, not over Toronto where it normally is. That resulted in some very strange things. In my garden, as an example, the rhododendrons were flowering. Normally when a rhododendron flowers, you see the flower, and then shoots appear after the flower dies, and they develop, and then the buds form and so on. Last year, the shoots actually developed before the flowers came out, and that's because the shoots are controlled by daylight, the flowers are controlled by temperature. If you start finding your temperatures are cold, or hot, whatever you are looking at, and it's disconnected with daylight, then you get these strange things happening.

The most significant effects are when, for example, you have, not a forest example or an ecological one, but migratory birds that are moving north. They arrive at certain places timed for certain food sources. If those food sources aren't available, those birds will die. If hummingbirds come back too early and there are no flowers, they will die.

Le sénateur R. Black : Monsieur Church, d'entrée de jeu, vous avez dit que vous étiez le seul à en parler ou qu'il y en avait très peu. Qui d'autre en parle et comment pouvons-nous en faire un enjeu plus important?

M. Church : Au Canada, je suis probablement l'un des premiers. Ma mentore est une femme du nom de Temple Grandin. Elle m'a vraiment fait réaliser qu'on commence à observer plus de respiration à bouche ouverte et d'autres signes semblables. Même ici, au Canada, il y a Cynthia Daley et Cassandra Tucker, en Californie qui ont ce problème.

Pour ce qui est de votre question sur la façon d'accroître la sensibilisation, j'espère que lorsque le comité rencontrera le Conseil de recherche sur les bovins de boucherie ou l'Association canadienne des éleveurs de bovins — et je sais que cela figure plus loin à l'ordre du jour —, vous leur poserez des questions à ce sujet. « Qu'en pensez-vous? »

Quoi d'autre? Il est difficile de savoir quel genre de chaire nous pourrions utiliser pour soulever cette préoccupation.

Le sénateur R. Black : Monsieur Innes, vous avez parlé de la dissociation des processus écologiques. Pourriez-vous m'expliquer cela encore une fois?

M. Innes : Ce que nous voyons dans beaucoup de processus écologiques, ce sont des liens entre différents organismes, variant en fonction de la température, de l'humidité ou de la lumière du jour.

Pour vous donner un exemple d'un problème, l'an dernier, nous avons eu un printemps très froid, un froid inhabituel. Lorsque vous avez regardé les cartes du Canada, le bleu était en fait au-dessus de la Colombie-Britannique, et non pas au-dessus de Toronto où il se trouve normalement. Cela a donné lieu à des choses très étranges. Dans mon jardin, par exemple, les rhododendrons fleurissaient. Normalement, quand un rhododendron fleurit, vous voyez la fleur, puis les pousses apparaissent après que la fleur meurt; et elles se développent, puis les bourgeons se forment, et ainsi de suite. L'année dernière, les pousses se sont développées avant que les fleurs ne sortent parce que les pousses sont contrôlées par la lumière du jour et les fleurs, par la température. Si vous commencez à trouver que la température est froide ou chaude, peu importe ce que vous observez, que ça ne reçoit pas la lumière du jour, alors des choses étranges se produisent.

Les effets les plus importants se produisent lorsque, par exemple, vous avez, non pas un exemple forestier ou écologique, mais des oiseaux migrateurs qui se déplacent vers le nord. Ils arrivent à certains endroits précis pour se procurer de la nourriture. Si ces sources de nourriture ne sont pas disponibles, ces oiseaux mourront. Si les colibris reviennent trop tôt et qu'il n'y a pas de fleurs, ils vont mourir.

It's this tying in of the, what's called the phenology, when we actually see these different organisms that depend on particular food sources and timing for breeding their young to take advantage of those food sources are disturbed, that's when we start seeing problems. If birds arrive in the Arctic, I mean migrate there, and it's still covered in snow or ice, they have got serious problems.

C'est l'enchaînement de ce qu'on appelle la phénologie, quand on observe que ces différents organismes qui dépendent de sources alimentaires particulières et de la période de reproduction de leurs petits pour profiter de ces sources alimentaires sont perturbés, c'est à ce moment que nous commençons à voir des problèmes. Si des oiseaux arrivent dans l'Arctique, je veux dire qu'ils y migrent et qu'il y a encore de la neige ou de la glace, ils feront face à de graves problèmes.

Mr. Innes: That's what I mean by a discoupling of these ecological processes.

M. Innes : C'est ce que je veux dire quand je parle de la dissociation de ces processus écologiques.

Senator R. Black: I appreciate that.

Le sénateur R. Black : Je comprends.

Sumeet, one of your recommendations was to embrace carbon pricing. How do we embrace carbon? Let's take it the next step. How do we do that?

Sumeet, l'une de vos recommandations était d'adopter la tarification du carbone. Comment adopter cette recommandation? Passons à l'étape suivante. Comment faire?

Mr. Gulati: Currently we have thought about carbon pricing in a simple fuel-based method only, and we're not talking about direct emissions, and it's hard to measure them but that's the way these things are done. Direct emissions from agriculture, like methane, will not be a part of it. Once we bring those direct emissions in, which we're trying to do, for example, in Alberta. They're looking at flaring, and British Columbia is planning to include flaring in their emissions. If we can start doing some of that, looking at emissions that aren't fuel based, we will get emissions reductions that are at a much lower cost, in manufacturing especially.

M. Gulati : À l'heure actuelle, nous avons pensé à une tarification du carbone fondée uniquement sur les carburants et nous ne parlons pas d'émissions directes. Il est difficile de les mesurer, mais c'est ainsi que les choses se font. Les émissions directes de l'agriculture, comme le méthane, n'en feraient pas partie une fois que nous aurions introduit ces émissions directes, ce que nous essayons de faire, par exemple, en Alberta. La Colombie-Britannique prévoit inclure le brûlage à la torche dans ses émissions. Si nous pouvons commencer à faire cela, en examinant les émissions qui ne sont pas à base de carburant, nous obtiendrons des réductions d'émissions qui sont beaucoup moins coûteuses, surtout dans le secteur manufacturier.

Senator R. Black: Thank you.

Le sénateur R. Black : Merci.

The Chair: I have one question related to Canadian Speckle Park. Was this breed developed specifically to be prepared for climate change, or was that a coincidence?

Le président : J'ai une question concernant l'association Canadian Sperkle Park. Cette race a-t-elle été développée spécifiquement pour être préparée au changement climatique ou était-ce une coïncidence?

Mr. Church: I think it's a coincidence, but it's also a function of where they came from. This place, Maidstone, Saskatchewan, is close to North Battleford. It's minus 40 there in the winter and there's not much shelter, and it gets plus 40 in the summer. So, I think it was really a group of people in the 1930s who decided that this was a good breed. They really liked them and they were kind of dedicated. They are kind of a closed herd, but I think it was more a function of it being a harsh place to live.

M. Church : Je pense que c'est une coïncidence, mais c'est aussi une question d'origine. Cet endroit, Maidstone, en Saskatchewan, est situé près de North Battleford. Il fait moins 40 degrés en hiver, il n'y a pas beaucoup d'abris et il fait plus de 40 degrés en été. Donc, je pense que c'est vraiment un groupe de personnes vers 1930 qui ont décidé que c'était une bonne race. Ils les aimaient vraiment et ils y étaient plutôt dévoués. Il s'agit en quelque sorte d'un troupeau fermé, mais je pense que c'était plutôt parce que c'était un endroit difficile à vivre.

I apologize if anybody is from Saskatchewan. I was born in Saskatoon, but, man, being out on the bald prairie when it's minus 40 and the wind's howling, it's not a good place to be.

Je m'excuse si quelqu'un vient de la Saskatchewan. Je suis né à Saskatoon, mais, étant donné qu'il fait moins 40 degrés et que le vent souffle, ce n'est pas un endroit où il fait bon vivre.

The Chair: I'm from Prince Edward Island. My brother is a beef producer, and I was in 4H Club when I was a kid. So it's a new breed. I had not heard of it before, so that's why I was wondering if it was an accident that it was bred for this purpose.

Le président : Je viens de l'Île-du-Prince-Édouard. Mon frère est producteur de bœuf et j'étais dans le club des 4H quand j'étais enfant. C'est donc une nouvelle race. Je n'en avais jamais entendu parler auparavant et c'est pourquoi je me demandais s'il avait été élevé pour ces raisons spécifiques.

Mr. Church: It's only the second beef breed ever to be developed in Canada. So, I think it's unique. It's nice that we have this made-in-Canadian solution already sitting in the wings but I think, long term, we're going to have to look to bison.

You could look at the same principle in plants. Usually plants evolve in an area over a broad geographic distribution, and all my plant colleagues say, "Yeah, this makes sense." Cattle evolved in relatively smaller geographic areas. I think it makes a lot of sense. We know that they can interbreed. What we need to do is figure out how bison can so rapidly change. I can see that it's going to get worse in California, and then it's going to start creeping up here. I talked with the top climate scientist in the U.S., and he told me, "If you want to know about what's going to happen in Canada, just watch what's happening in places like northern California. That's going to be British Columbia in 20 years." So when the cattle are dying like crazy in California, then that says to me, "Holy cow, where I live in Kamloops, where it's already 40 degrees Celsius in the summer, when we start hitting 45 this is going to start getting serious."

The Chair: Thank you.

On the second round, Senator Maltais.

[*Translation*]

Senator Maltais: I'd like to come back to you, Professor Elkin. As you know, forests are under provincial jurisdiction. The federal government contributes to their management through transfers, under the Canadian Constitution. Now, it is up to the provinces to assume their forest responsibilities. Climate change is a different kettle of fish. As you know, it has costs attached. For proof, just look to Mr. Church, who works in the cattle industry. He knows that beef from Western Canada is the only beef not subject to traceability measures because producers don't want to pay the cost. You know that. It's a clear and specific case. Change, therefore, is costly, for both producers and government. Clearly, there are no easy answers. Right now, though, the fact that Canadian beef is not subject to traceability is hurting us when it comes to free trade agreements. Producers don't want to pay, but it's mandatory in provinces like Quebec and Ontario. They have no choice.

To come back to the carbon tax, I would say the situation is the same, Mr. Elkin. The provinces are going to collect a carbon tax. Are they going to put the revenue towards research? What do they plan to do with it? Provinces already collecting the tax, through their own legislative and regulatory mechanisms, are required to invest it in research, whether it be in the transportation, agriculture or forestry sector. Is British Columbia ready to get on board with that tomorrow? I am asking you.

M. Church : Ce n'est que la deuxième race de bœuf à être développée au Canada. Donc, je pense que c'est unique. C'est bien que nous ayons déjà cette solution canadienne établie, mais je pense qu'à long terme nous devrons nous tourner vers le bison.

On pourrait appliquer le même principe aux plantes. Habituellement, les plantes évoluent dans une zone sur une vaste distribution géographique et tous mes collègues du domaine des plantes disent : « Oui, c'est logique. » Les bovins ont évolué dans des régions géographiques relativement plus petites. Je pense que c'est tout à fait logique. Nous savons qu'ils peuvent se croiser. Nous devons déterminer comment le bison peut changer aussi rapidement. Je peux voir que la situation va empirer en Californie et qu'elle va commencer à s'aggraver ici. J'ai parlé avec le plus éminent climatologue des États-Unis et il m'a dit : « Si vous voulez savoir ce qui va se passer au Canada, regardez ce qui se passe dans des endroits comme le Nord de la Californie. Ce sera la Colombie-Britannique dans 20 ans. » Donc, quand le bétail meurt en quantité anormale en Californie, je me dis : « Bon sang, où j'habite à Kamloops, où il fait déjà 40 degrés Celsius en été, quand nous commencerons à atteindre 45 degrés, ça va commencer à devenir sérieux. »

La présidente : Merci.

Pour le deuxième tour, sénateur Maltais.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Je veux revenir à vous, professeur Elkin. Vous savez, les forêts relèvent de la compétence provinciale. Le gouvernement fédéral participe à leur gestion par des transferts, selon la Constitution canadienne. Maintenant, c'est aux provinces de prendre leurs responsabilités en ce qui concerne les forêts. Les changements climatiques, c'est une autre paire de manches. Vous savez, ces changements coûtent des sous. La preuve, monsieur Church, vous travaillez dans le domaine de l'élevage du bétail, mais vous savez que le bœuf canadien de l'Ouest est le seul qui n'est pas admis à la traçabilité, parce que les éleveurs ne veulent pas payer. Vous savez ça. C'est clair et précis. Donc, pour évoluer, ça coûte des sous, autant à l'entrepreneur qu'au gouvernement. Il est évident que l'on n'aura pas de solutions faciles et, en ce moment, le fait que le bœuf canadien ne soit pas soumis à la traçabilité nous nuit dans les traités de libre-échange, parce que les éleveurs ne veulent pas payer la coupe, alors que dans les provinces comme le Québec et l'Ontario, c'est obligatoire. Ils n'ont pas le choix.

Pour revenir à la taxe sur le carbone, c'est la même chose, monsieur Elkin. Les provinces vont percevoir une taxe sur le carbone. Est-ce qu'ils vont en verser les recettes pour favoriser la recherche? Qu'est-ce qu'ils comptent en faire? Déjà, les provinces qui perçoivent cette taxe, de par leurs lois et règlements, sont obligées de la réinvestir dans la recherche, que ce soit dans le domaine des transports, de l'agriculture ou de la

foresterie. Est-ce que la Colombie-Britannique est prête à se lancer demain dans cette initiative? Je vous pose la question.

[*English*]

Mr. Gulati: I will start with the carbon tax question. I think you asked about what the revenue from carbon tax will be used for, and it's different across different provinces, like you said. It's, again, a provincial mandate. The provinces are setting carbon policy, but we have a push from the federal government, and I think the push from the federal government is also about whether there is uniformity across different provinces, and the federal government has leeway in determining what makes a comprehensive carbon tax and what doesn't, because they have the ability to do that.

When it comes to revenue, different provinces are doing different things. British Columbia started with the revenue-neutral carbon tax where it wasn't so much for research or transportation, but we just gave all the money back in terms of reductions in income tax, corporate tax, and I think low-income tax credits. So, those were returned. I would say that's the reason why our carbon tax has survived. If it didn't have a revenue recycling component with it, if it was expensive to research, the carbon tax would have been gone in the second election we had.

[*Translation*]

Senator Maltais: I understand. What you're saying is true. However, the tax revenue has to be put towards research and development in order to have an impact on reducing GHG emissions, and that flows from provincial statutes and regulations. It's well and good to charge farmers a carbon tax that is used to fund social services. I have nothing against that, but it's likely to raise the ire of farmers and does nothing to solve the GHG problem. What needs to happen, then, is for the revenue from the carbon tax to be used specifically for research. It doesn't matter whether the research focuses on the forest, agriculture, transportation or shipping industry; it simply matters that the revenue be used to fund your work, as researchers, not postage stamps. I think that is the duty of the provinces.

Of course, the Canadian government has a duty to ensure as much consistency as possible across carbon tax policies, but since Canada is a massive country with very different regions, each with specific needs, be it the Maritimes, Newfoundland and Labrador or Victoria, the situation isn't the same. Today, it's 3 degrees here, but in Ottawa, it's -27 with the wind chill. Do you see what I mean? Even though we are all in the same country, the temperature isn't the same throughout. Today, the people in Ottawa want to feel the effects of global warming.

[*Traduction*]

M. Gulati : Je vais commencer par la question de la taxe sur le carbone. Je crois que vous avez demandé à quelles fins serviraient les recettes de la taxe sur le carbone. C'est différent d'une province à l'autre, comme vous l'avez dit. Il s'agit d'un mandat provincial. Les provinces établissent des politiques sur le carbone, mais elles subissent des pressions de la part du gouvernement fédéral et je crois que cette pression du gouvernement fédéral vise à établir une certaine uniformité entre des provinces différentes. Le gouvernement fédéral a cette latitude, celle de juger ce qui constitue une taxe globale sur le carbone et ce qui n'en constitue pas une, car ils ont tout simplement la capacité de faire cela.

Au chapitre des recettes, différentes provinces font différentes choses. La Colombie-Britannique a opté au départ pour une taxe sur le carbone sans incidence sur les recettes, pas tant pour la recherche et le transport, mais nous avons simplement remis tout l'argent sous forme de réductions d'impôts et d'impôts des entreprises de même qu'en crédits d'impôt pour les personnes à faible revenu. Alors, elles ont été remises. J'oserais dire que c'est la raison pour laquelle notre taxe sur le carbone a résisté à l'épreuve du temps. Si elle ne comportait pas cette caractéristique de réinjection des recettes, si elle entraînait des coûts de recherche importants, la taxe sur le carbone aurait été éliminée dès la deuxième élection que nous avons tenue.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Je vous comprends. Ce que vous dites est vrai. Par contre, il faut que la taxe perçue sur le carbone revienne à la recherche et développement pour avoir un effet de réduction des émissions des GES, et cela figure dans les lois et les règlements provinciaux. C'est bien beau de percevoir une taxe auprès de l'agriculteur pour la verser dans les services sociaux, je n'ai rien contre cela, mais ça risque de mettre l'agriculteur en colère et ça ne réglera pas le problème des GES. Alors, ce qu'il faut, c'est que la perception de la taxe sur le carbone serve spécifiquement à la recherche. Qu'il s'agisse du domaine de la foresterie, de l'agriculture, du transport ou de la navigation, il faut que cette taxe serve à vous, les chercheurs, et non pas à financer les timbres-poste. Cela, je pense que c'est la responsabilité des provinces.

Bien sûr, le gouvernement canadien a la responsabilité d'avoir une taxe sur le carbone la plus uniforme possible, mais comme le Canada est un immense pays avec différents coins bien précis, que ce soit dans les Maritimes, de Terre-Neuve-et-Labrador jusqu'à Victoria, ce n'est pas pareil. Aujourd'hui, ici, il fait 3 degrés, et à Ottawa, avec le refroidissement éolien, il fait -27. Vous voyez, on est dans le même pays, mais on n'a pas la même température. À Ottawa, aujourd'hui, les gens réclament le réchauffement de la planète.

What's important, then, is to ensure consistency across the regimes. That is the duty of the Canadian government. What would you recommend the Canadian government do to deliver that consistency and uniformity across carbon tax policies?

[*English*]

Mr. Gulati: That's really hard to say. What's the recommendation for the uniformity of the carbon tax? I think one way to measure it would be to see what the cost is of a unit of carbon reduction, and that I think is what the government is trying to do. They're trying to measure the cost of a uniform reduction of carbon, per ton of carbon, and they're trying to determine whether it is constant across different provinces. I think there's a lot of lobbying here; this will be a hard negotiation. As long as we have a pan-Canadian carbon policy agreed upon, that may be a first step. Then we can get to more uniformity in the next step.

Going back to what you said about research, I think it's a great idea if we can direct some of the carbon tax revenue toward academics, but I'm not sure if that's politically such a great idea. What's happening in northern parts of British Columbia is we have said that carbon policy is regressive and costs more per person in the rural parts of our country than in the urban parts of our country, I mean, per unit of income. I think what we can do is return more of it and target it more to the rural areas where the impacts are the largest. It's similar to what you are saying. Instead of research, I think we can maybe target social services or refunds to the hardest hit areas from the impact of the policy.

The Chair: I'm not seeing any other hands. I assume people have had their questions answered. I would like to thank the panel. This was a very interesting presentation and it was great to have you here with us.

We will now hear from our next panel of witnesses. Thank you very much, folks, for being with us. I'll start by introducing Dr. Karen E. Kohfeld, with Climate, Oceans, and Paleo-Environments Laboratory, Simon Fraser University; Dr. Craig Nichol, Earth and Environmental Sciences, University of British Columbia in Kelowna; and Dr. David Scott, Earth and Environmental Sciences, University of British Columbia in Kelowna.

The clerk has briefed you about making presentations, and then senators will have questions for you. We will do as many rounds of questioning as we need to, to get the job done.

Dr. Kohfeld.

Donc, ce qu'il faut, c'est prévoir une uniformité. Ça, c'est le devoir du gouvernement canadien. Si vous aviez une recommandation à faire au gouvernement canadien sur l'uniformité de la taxe sur le carbone, quelle serait-elle?

[*Traduction*]

M. Gulati : C'est vraiment difficile à dire. Que recommande-t-on pour uniformiser la taxe sur le carbone? Je pense qu'une façon de quantifier cela serait de mesurer le coût d'une unité de réduction de carbone, et je crois que c'est ce que le gouvernement tente de faire. On essaie de mesurer le coût d'une réduction uniforme du carbone, par tonne de carbone, et on tente de déterminer si cette réduction est constante d'une province à l'autre. Je crois qu'il y a pas mal de lobbying qui entre en jeu : les négociations seront ardues. Si nous avions une politique pancanadienne consensuelle sur le carbone, cela pourrait constituer une première étape. Puis, pour la prochaine étape, nous pourrions songer à une plus grande uniformité.

Pour revenir à ce que vous avez dit sur la recherche, je crois que l'idée de rediriger certaines des recettes de la taxe sur le carbone vers les chercheurs est excellente, mais je ne suis pas certain que ce soit une bonne idée politiquement. Dans le Nord de la Colombie-Britannique, nous avons établi une politique sur le carbone régressive et elle coûte plus cher par personne dans les régions rurales de notre pays que dans les régions urbaines, par unité de revenu, je veux dire. Ce que nous pourrions faire serait d'en retourner une plus grande part, en ciblant les régions rurales, là où les impacts se font le plus sentir. Cela ressemble à ce que vous dites. Au lieu de cibler la recherche, je crois que nous pourrions cibler les services sociaux ou les remboursements aux régions les plus touchées par les répercussions de cette politique.

La présidente : Je ne vois pas d'autres mains. Je présume que les gens ont obtenu réponse à leurs questions. J'aimerais remercier ce groupe. Nous avons entendu des exposés très intéressants et c'était formidable de vous avoir parmi nous.

Nous allons maintenant passer à notre prochain groupe de témoins. Merci beaucoup à tous d'être passés parmi nous. Je vais commencer par présenter Mme Karen E. Kohfeld, du Laboratoire de recherche sur le climat, les océans et le paléoenvironnement de l'Université Simon Fraser, M. Craig Nichol, des Sciences de la terre et de l'environnement à l'Université de Colombie-Britannique à Kelowna et M. David Scott, des Sciences de la terre et de l'environnement à l'Université de Colombie-Britannique à Kelowna.

Le greffier vous a informés de la façon de faire des exposés, puis les sénateurs vous poseront des questions. Nous ferons autant de tours de questions qu'il sera nécessaire pour bien cerner la question.

Madame Kohfeld.

Karen E. Kohfeld, Professor, Climate, Oceans and Paleo-Environments Laboratory, Simon Fraser University, as an individual: Thank you very much for this invitation.

I would like to start off by explaining a bit about my background. My field is earth systems science, and I study the effects of natural and anthropogenic, or human-induced climate change; and carbon cycling. The time period I study has traditionally been the last 100,000 years. I work now in a school of resource and environmental management, and most of my students who come out of the program work with a lot of agencies at the federal, provincial and municipal levels. When I design projects with them, they tend to want to work on things that have happened a little more recently. Therefore, my research program has expanded to cover a lot of topics. I still cover that time period, and my interest is understanding the processes of climate change and carbon cycling, but I'm also, with these students, working with these agencies to explore historical changes in extreme weather events and wind behaviour, specifically in the province. I work with Parks Canada to look at fire behaviour over the last 10,000 years and into the present. A lot of our work now, with a lot of students, is on coastal carbon cycling. I'm going to talk in a minute about what blue carbon is; and also some of the impacts on our coast of ocean acidification, which I won't talk about today. I will focus more on the blue carbon.

As you can see, because of my position, my research interests are very broad. What I have chosen to talk about today are two very specific topics, and one is about changes in a project that I have done with Charles Currie, who is at the Pacific Climate Impacts Consortium; and a student that we shared who was looking at the impacts of climate change on the relationship between wind speeds and runoff. The goal in this project was really to understand, when we have periods of drought, where we can look in the province for wind speed behaviour that is higher than normal. If there is a low in hydropower, where can we look for wind speeds that are going to be sufficient to help buffer those changes and allow us to look and be more reliant on renewable energy?

That was the purpose of that project, but for this committee, which is focused on agriculture and forestry, I thought it would be most pertinent to talk about the changes in runoff. For our simulation, we looked at Canadian Regional Climate Model simulations for the Province of British Columbia, and we did simulations from 1979 up to the end of this century. The main result that I wanted to let you know about was a change in runoff in essentially all of the sites in the province. The period of peak

Karen E. Kohfeld, professeure, Laboratoire de recherche sur le climat, les océans et le paléoenvironnement, Université Simon Fraser, à titre personnel : Merci beaucoup de cette invitation.

J'aimerais commencer par expliquer un peu mon parcours. Mon domaine d'étude est la science des systèmes terrestres et j'étudie les effets des changements climatiques naturels et induits par l'homme, de même que les cycles du carbone. La période que j'étudie est généralement celle des 100 000 dernières années. Je travaille actuellement pour une école de gestion des ressources et de l'environnement, et la plupart de mes étudiants, quand ils ont complété le programme, travaillent pour le compte d'agences fédérales, provinciales et municipales. Lorsque je conçois des projets avec eux, ils ont tendance à vouloir se pencher sur des phénomènes qui se sont produits un peu plus récemment. Par conséquent, mon programme de recherche a pris de l'ampleur et couvre bon nombre de sujets. J'enseigne toujours cette période et je m'intéresse à la compréhension du processus de changement climatique et des cycles du carbone. Mais je travaille également, avec ces étudiants, avec des agences afin de mieux comprendre les changements historiques affectant les phénomènes météorologiques extrêmes et le comportement du vent, particulièrement dans notre province. Je travaille de concert avec Parcs Canada à l'observation du comportement des incendies au cours des 10 000 dernières années et jusqu'à aujourd'hui. Une grande part de notre travail actuel, avec les étudiants, porte sur les cycles du carbone en zone côtière. Je vais parler dans quelques minutes du carbone bleu et également de certains effets de l'acidification des océans sur nos côtes, mais je ne développerai pas ce sujet aujourd'hui. Je vais plutôt concentrer mon attention sur le carbone bleu.

Comme vous pouvez le voir, en raison de mes fonctions, mes domaines d'intérêt en recherche sont très vastes. Les thèmes que j'ai choisi de vous présenter aujourd'hui sont très précis : l'un porte sur les changements dans un projet que j'ai mené de concert avec Charles Currie, du Pacific Climate Impacts Consortium, et un étudiant à qui nous enseignions tous les deux et qui analysait les impacts des changements climatiques sur la relation entre la vitesse du vent et le ruissellement. Le but de ce projet était de comprendre où, lors de nos périodes de sécheresse, trouver des vitesses éoliennes plus élevées que la normale. Si une situation de production hydroélectrique minimale venait à survenir, où pourrions-nous trouver des vitesses éoliennes suffisantes pour amortir ces changements et les pallier en comptant davantage sur l'énergie renouvelable?

C'était là le but de ce projet, mais aux fins de ce comité, qui met l'accent sur l'agriculture et la foresterie, j'ai cru qu'il serait plus pertinent de parler des changements dans le ruissellement. Aux fins de notre propre simulation, nous avons observé les simulations du Modèle régional canadien du climat pour la Colombie-Britannique et nous avons effectué des simulations de 1979 jusqu'à la fin de notre siècle. Le principal résultat dont je voulais vous faire part concerne le changement dans le

runoff, the spring freshet, will have shifted by one month earlier in the spring by the time we reach the end of the century. Every year we have a peak runoff as the snowpack melts, and high amounts of water go into the watersheds. That normally occurs in the months of May and June, and our simulations show a shift in that peak runoff to earlier in the season, although the peak end runoff that happens in the fall stays at the same time. The implication is that we're seeing a longer dry season. The time period between the two time periods of peak runoff is getting longer.

ruissellement dans tous les sites de la province. La période de ruissellement maximal, la crue printanière, aura lieu un mois plus tôt au printemps quand nous serons arrivés à la fin du siècle. Tous les ans, le ruissellement maximal se produit lors de la fonte des neiges, lorsque de grandes quantités d'eau se jettent dans les bassins hydrographiques. Ceci se produit généralement au cours des mois de mai et juin et nos simulations affichent un devancement de la période de ruissellement maximal vers le début de la saison, bien que le ruissellement maximal de l'automne continuerait de se produire au même moment. Ceci laisse supposer que la saison sèche sera plus longue. L'intervalle entre les deux périodes de ruissellement maximal s'allonge.

The implication is that we can expect a longer dry season during those spring/summer months in British Columbia, and I think that has implications for water resource management and availability in communities and agricultural areas. It also has an implication of, especially when we couple it with warmer temperatures that we expect by the end of the century, a longer dry season. That is the main point of that first study that I wished to share with you. I can emphasize that other studies are showing similar things that are happening today and have projected similar types of changes in their simulations of the future.

Ceci signifie que nous pouvons nous attendre à une saison sèche plus longue pendant les mois du printemps et de l'été en Colombie-Britannique, et je pense que cela aura des répercussions sur la gestion des ressources en eau et leur disponibilité dans les collectivités et les régions agricoles. Ceci aura également pour conséquence — surtout si l'on ajoute à cela les températures plus chaudes auxquelles nous nous attendons d'ici la fin du siècle — une saison sèche plus longue. C'est le point principal de cette première étude que je voulais vous présenter. Il faut noter que d'autres études montrent des observations semblables quant à la situation actuelle et leurs simulations de l'avenir prévoient des changements similaires.

The second area of research that I wanted to talk about is something called "blue carbon," and this is work that I have done with collaborators from Parks Canada and Fisheries and Oceans Canada, and a large group of students who are interested in this. First, what is blue carbon? It is carbon stored in vegetation, biomass and soils that are locked in seagrass meadows, mangroves and salt marshes in coastal areas. What has been shown in studies just over the last 10 years, is that these areas have a substantial ability to store a lot of carbon, and not just to store that carbon, but to sequester it. In some cases the suggestion is that the burial rates are higher than boreal forest carbon sequestration rates. So this strong carbon storage has been touted in a lot of contexts as a possible target for climate change mitigation.

Le deuxième domaine de recherche dont je voulais parler porte sur ce qu'on appelle le « carbone bleu ». C'est le fruit de mon travail avec des collaborateurs de Parcs Canada et de Pêches et Océans Canada, de même qu'un grand groupe d'étudiants qui s'intéressent au sujet. Premièrement, qu'est-ce que le carbone bleu? Il s'agit du carbone stocké dans la végétation, la biomasse et les sols, emprisonné dans les herbiers marins, les mangroves et les marais salés des zones côtières. Des études menées au cours des 10 dernières années ont démontré que ces zones ont la capacité de stocker beaucoup de carbone, et non seulement de stocker ce carbone, mais de le séquestrer. Dans certains cas, on laisse entendre que les taux d'enfouissement sont plus élevés que les taux de séquestration du carbone dans la forêt boréale. Donc, ce stockage de carbone solide a été présenté dans de nombreux contextes comme une cible possible pour l'atténuation des changements climatiques.

My laboratory, with Parks Canada and my colleague who is now at DFO, were funded by the Commission for Environmental Cooperation to look at and actually quantify what those rates are on the Pacific Coast, because when looking at the global maps, there essentially were no data points in this area to confirm whether or not this storage rate was high or low.

Mon laboratoire, de concert avec Parcs Canada et mon collègue qui est maintenant au MPO, a été financé par la Commission de coopération environnementale afin qu'il examine et qu'il quantifie ces taux sur la côte du Pacifique, car après examen des cartes mondiales, il n'y avait essentiellement aucun point dans cette région où des données colligées pourraient confirmer si le taux de séquestration était élevé ou faible.

What is shown in figure 3 are locations where we sampled to try and quantify these changes. We sampled seagrass meadows and salt marshes around the area, Boundary Bay and out in Pacific Rim National Park specifically. Our question was could blue carbon storage could be considered as a co-benefit to

La figure 3 montre les endroits où nous avons prélevé des échantillons pour tenter de quantifier ces changements. Nous avons prélevé des échantillons dans les herbiers marins et les marais salés autour de la région, dans la baie Boundary et plus précisément dans le parc national Pacific Rim. Notre question

complement all the other ecosystem services that these coastal ecosystems provide.

I'll start with the mangroves. We don't have them. And then I'll move on to the seagrass meadows. We do have them, and we did find that they had higher carbon storage than places nearby that had no vegetation, but when we compared those rates with the global rates that were measured from the tropics and the subtropics, we essentially found that the rates were so low, three orders of magnitude lower than anything that's been recorded in other places around the globe. This suggests that when we consider things like blue carbon for climate change mitigation, we need to do site-specific studies to make sure that we are investing our energies and our choices in the right places. I should add, of course, that seagrass meadows have many other benefits, but carbon storage is not necessarily a large one.

When we looked at salt marshes though, we did find that their sequestration rates per unit area are comparable and, in fact, higher than rates that have been published for British Columbia forests. If we were to zero in on a salt marsh area, we would see that their accumulation rates of carbon are actually quite high. The caveat on that is to consider that the area of salt marshes is very low in Canada and the area of boreal forests is very high. If we consider the actual size of the forests, they're of course going to be bigger sinks. But I think that when we think about the salt marshes and we get into thinking about climate change mitigation at municipal levels or smaller-scale levels, and we start to make choices at those levels, this carbon sinks could become important.

One of the things we know is that with climate change sea levels are expected to rise substantially around the globe, and this puts salt marshes in a particularly difficult situation that we call "coastal squeeze." As that sea level rises, our salt marshes on this coast are being squeezed up against hard infrastructure. They don't really have a place to go. They're being constrained.

The implication here is that, as the sea level rises, we're going to have to make important choices about what's done with farmland on the coasts. We have dikes that are there presently, and we're trying to protect some of these farmlands. I think what needs to be put into that equation is what's going to happen to these marshes, because as that sea level erodes them, we're losing the stock there, and we're also losing the carbon sequestration value that it provides to us.

était de savoir si le stockage du carbone bleu pourrait être considéré comme un avantage concomitant, qui viendrait compléter tous les autres services écosystémiques offerts par ces écosystèmes côtiers.

Je vais commencer par les mangroves. Nous n'en avons pas. Je passerai ensuite aux prairies d'herbiers marins. Nous en avons et nous avons constaté qu'elles affichaient un taux de stockage du carbone plus élevé que les autres endroits à proximité, où il n'y avait pas de végétation. Pourtant, lorsque nous avons comparé ces taux aux taux mesurés ailleurs dans le monde, dans les régions tropicales et subtropicales, nous avons constaté que ces taux étaient si bas, trois ordres de grandeur plus bas que tout ce qui avait été enregistré ailleurs. Cela donne à penser que lorsque nous envisageons des choses comme le carbone bleu pour l'atténuation des changements climatiques, nous devons faire des études propres aux sites en question pour nous assurer que nous investissons nos énergies aux bons endroits et que nous faisons les bons choix. Je devrais ajouter, bien sûr, que les prairies d'herbiers marins offrent beaucoup d'autres avantages, mais le stockage du carbone ne compte pas nécessairement pour beaucoup.

Lorsque nous avons examiné les marais salés, nous avons constaté que leurs taux de séquestration par unité de superficie étaient comparables et, en fait, supérieurs aux taux publiés pour les forêts de la Colombie-Britannique. Si nous devions concentrer nos observations sur un marais salé, nous constaterions que ses taux d'accumulation de carbone sont en fait très élevés. Le seul problème, c'est que la superficie des marais salés est très petite au Canada et que la superficie des forêts boréales est très grande. Si l'on tient compte de la taille des forêts, celles-ci constituent évidemment des puits plus importants. Cependant, je pense que, lorsque nous songeons aux marais salés et à l'atténuation des changements climatiques au niveau municipal ou à plus petite échelle, ces puits de carbone pourraient devenir importants dans les choix qui sont faits à ces échelons.

L'une des choses que nous savons, c'est que, avec les changements climatiques, le niveau des mers montera considérablement partout sur la planète, ce qui place les marais salés dans une situation particulièrement difficile que nous appelons la « constriction des côtes ». Au fur et à mesure que le niveau des océans monte, les marais salés sur nos côtes se retrouvent comprimés contre des infrastructures solides. Ils n'ont plus d'espace où se réinstaller. Ils sont coincés.

Ce que ceci laisse supposer est que, à mesure que le niveau de la mer montera, nous devrons faire des choix importants quant aux terres agricoles situées sur les côtes. Nous avons actuellement des digues et nous essayons de protéger certaines de ces terres agricoles. Je pense qu'il faut également inclure dans cette équation le sort réservé à ces marais, car lorsque le niveau de la mer les érode, nous perdons cette ressource et nous perdons aussi la valeur de séquestration du carbone qu'elle nous procure.

With that, I'm open to questions. I just want to emphasize that we have quantified these changes and thereby tried to create the ability to look at what those values are.

The Chair: Very concisely done. Thank you.

Dr. Nichol, you are next.

Craig Nichol, Associate Head, Senior Instructor, Earth and Environmental Sciences, University of British Columbia, as an individual: I would like to thank Madam Chair and the other senators for inviting me here today.

A little bit of background about myself. I'm a geologist and a hydrogeologist by training. So I study groundwater, water wells and water resources. I have done work also on regional water resources in the Okanagan area, and have worked with colleagues from Agriculture and Agri-Food Canada, looking at water in soils, irrigation; as well as doing projects on measuring greenhouse gas emissions from irrigated agriculture. Our family also operated a seed potato farm in the Pemberton Valley for 30 years.

My focus today is going to be on that water piece. I had the opportunity to be involved with the water community in the Okanagan since 2006 when I moved there, and have seen both the research side and the operational side, and I want to bring to your attention two things: one, a climate risk in the sense of climate data; and the second, one opportunity for adaptation in the opportunities afforded by groundwater.

The second map on the second page shows a picture of the Okanagan Basin. The Okanagan Basin is about 200 kilometres long, 40 kilometres wide. It forms part of the traditional territories of the Syilx or Okanagan peoples. The green there represents the uplands, around it, the forested areas, whereas I will be speaking more to the sort of lighter brown areas in the centre which represent the valley floor where most of the agriculture occurs.

The Okanagan is known for its long, hot summers already, and under climate change, they're expected, like everywhere, to get a bit warmer. There are the large lakes, and probably agriculture known outside of British Columbia would be the fruits and wine industries. If you look at the bottom of the page, you'll see a little bit of an indication of some of the other sectors in the agricultural sector in the Okanagan, and that those emblematic orchards and vineyards are only part of it. Common to all of these, however, is that they all rely upon irrigation. The Okanagan summers mean that some of these agriculture activities simply wouldn't exist without sufficient water for irrigation.

Sur ce, je suis prête à répondre à vos questions. Je tiens à souligner que nous avons quantifié ces changements et, de ce fait, nous avons tenté de créer la capacité d'examiner ces valeurs.

La présidente : Très brièvement. Merci.

Monsieur Nichol, vous êtes le suivant.

Craig Nichol, directeur associé, chargé de cours supérieur, Sciences de la terre et de l'environnement, Université de Colombie-Britannique, à titre personnel : Je tiens à remercier madame la présidente et les autres sénateurs de m'avoir invité ici aujourd'hui.

Juste quelques mots sur mon parcours. Je suis géologue et hydrogéologue de formation. J'étudie donc les eaux souterraines, les puits d'eau et les ressources en eau. J'ai également réalisé des travaux sur les ressources hydrographiques locales de la région de l'Okanagan et j'ai travaillé avec des collègues d'Agriculture et Agroalimentaire Canada pour examiner la question de l'eau dans les sols et de l'irrigation, en plus de réaliser des projets pour quantifier les émissions de gaz à effet de serre provenant de l'agriculture irriguée. Notre famille a aussi exploité une ferme de pommes de terre de semence dans la vallée de Pemberton pendant 30 ans.

Aujourd'hui, je vais me concentrer sur la question de l'eau. J'ai eu l'occasion de travailler avec les organismes qui s'intéressent à l'eau dans l'Okanagan depuis que j'y suis déménagé en 2006 et je me suis intéressé à la fois à l'aspect recherche et à l'aspect opérationnel. J'aimerais attirer votre attention sur deux choses : d'abord, le risque climatique fondé sur des données climatiques; deuxièmement, une possibilité d'adaptation reposant sur le potentiel des eaux souterraines.

La deuxième carte de la deuxième page montre une photo du bassin de l'Okanagan. Le bassin de l'Okanagan mesure environ 200 kilomètres de long par 40 kilomètres de large. Il se trouve sur le territoire traditionnel des peuples Syilx ou Okanagan. Le vert représente les hautes terres et tout autour, les zones boisées. Je vais parler davantage des zones brun pâle du centre qui représentent le creux de la vallée, où se pratique la majeure partie de l'agriculture.

La région de l'Okanagan est déjà connue pour ses longs étés chauds et, en raison des changements climatiques, on s'attend à ce qu'ils se réchauffent sensiblement, comme c'est le cas partout ailleurs. On y trouve de grands lacs et l'agriculture pour laquelle la Colombie-Britannique est connue à l'extérieur de la province est celle des fruits et de la vigne. Si vous regardez au bas de la page, vous verrez de petites taches qui représentent certains des autres secteurs agricoles de l'Okanagan : ces vergers et vignobles emblématiques ne sont qu'une partie du problème. Ils ont tous en commun de dépendre de l'irrigation. Avec les étés que connaît l'Okanagan, certaines de ces activités agricoles n'existeraient tout simplement pas s'il n'y avait pas suffisamment d'eau pour l'irrigation.

On the third page, you'll see at the top an example of stream flow from Mission Creek, which is the largest input to Okanagan Lake, which flows through Kelowna. You'll see what has been discussed regarding spring snowmelt contributing to a large spike in flow during the May to July period. I would like to draw your attention more to the low, flat blue line there, which represents the very low-flow conditions through the Okanagan for most of the later summer during peak irrigation demand, and then over the wintertime.

À la troisième page, vous trouverez en haut un exemple du débit du ruisseau Mission, qui est la plus importante source d'eau du lac Okanagan et qui coule à travers Kelowna. Vous serez à même d'observer ce qui a été expliqué au sujet de la fonte des neiges printanière, qui contribue à une forte augmentation du débit pendant la période de mai à juillet. J'aimerais attirer votre attention sur la ligne bleue et plate au bas, qui représente les conditions de très faible débit qui sévissent dans l'Okanagan pendant la majeure partie de la fin de l'été, alors que la demande en irrigation est à son plus fort, puis pendant l'hiver.

Moving down below that you'll see a pie chart that shows the distribution of water usage in the Okanagan. Okanagan water is managed primarily by the province, but the Okanagan is somewhat unique in having the Okanagan Basin Water Board that was formed in the 1970s to provide some regional management of water on behalf of the three regional districts. Between 2006 and 2010, they conducted a supply and demand study and these are some of the overall results from that. You can see that agriculture there, the big slice of the pie is at 55 per cent. It represents the largest water user in the valley. Outdoor residential irrigation also forms 24 per cent.

Plus bas, vous verrez un diagramme circulaire qui montre la répartition de l'utilisation de l'eau dans l'Okanagan. L'eau de l'Okanagan est gérée principalement par la province, mais l'Okanagan est quelque peu unique en ce sens que l'Okanagan Basin Water Board a été créé dans les années 1970 pour assurer une certaine gestion régionale de l'eau au nom des trois districts régionaux. Entre 2006 et 2010, on y a fait une étude de l'offre et de la demande, et voici quelques-uns des résultats globaux de cette étude. Comme vous pouvez le constater, l'agriculture représente 55 p. 100 de l'ensemble. Elle se situe au premier rang pour sa consommation d'eau dans la vallée. L'irrigation résidentielle constitue également 24 p. 100.

The Okanagan dry summers and those low flows in the summer are already under challenge with the current climate and the current needs. There are places where water is fully licensed and there's no further surface water, and there are substantial efforts going on now to try and define what are called "environmental flow needs," or the low flows that are needed to keep the ecosystem happy.

Les étés secs de l'Okanagan et les faibles débits estivaux constituent déjà tout un défi dans le climat actuel et en fonction des besoins actuels. Il y a des endroits où toute l'eau est attribuée en fonction de permis d'utilisation et où il n'y a plus d'eaux de surface. On déploie actuellement des efforts considérables pour tenter de définir ce qu'on appelle les « besoins en matière de débits écologiques » ou les faibles débits nécessaires pour que l'écosystème puisse bien fonctionner.

Down at the bottom, you can see a little bit on some of the results from an agricultural demand model put together by Agriculture and Agri-Food Canada and the BC Agriculture, and that shows that there are some opportunities with climate change, that land use may be able to change. There may be the ability for new crops or new land brought under irrigation, but that comes with it a warmer and drier climate. There is some opportunity to try and make irrigation more efficient, but overall, there are predictions of about a 30 per cent need or increased demand for agriculture irrigation by 2040. The picture above shows that there isn't 30 per cent more water in the valley.

Tout en bas, vous pouvez voir quelques-uns des résultats d'un modèle de demande agricole élaboré par Agriculture et Agroalimentaire Canada et le ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique, qui montre que les changements climatiques offrent certaines possibilités et que l'utilisation des terres pourrait changer. Il serait possible d'obtenir de nouvelles cultures ou de nouvelles terres grâce à l'irrigation, mais cela s'accompagne d'un climat plus chaud et plus sec. On pourrait tenter de rendre l'irrigation plus efficace, mais dans l'ensemble, on prévoit plutôt que les besoins ou la demande d'irrigation agricole augmenteront d'environ 30 p. 100 d'ici 2040. L'image ci-dessus montre qu'il n'y aura pas 30 p. 100 plus d'eau dans la vallée.

On page 4 is the first of two kind of paradigm shifts that I would like to bring to the committee's attention. The first is around the way that management decisions are made. At the operational level, it used to be that you could collect climate data, and then what was used for management purposes was a look backwards at the climate norms, or the averages over the last 30 years. Now at the operational level, on a day-to-day, week-to-week, month-to-month basis from the provincial to the

À la page 4, on trouve le premier de deux types de changements de paradigme que j'aimerais porter à l'attention du comité. Le premier concerne la façon dont les décisions de gestion sont prises. Sur le plan opérationnel, on pouvait autrefois recueillir des données climatiques, puis utiliser à des fins de gestion des normes climatiques rétrospectives, représentant les moyennes des 30 dernières années. À présent, sur le plan opérationnel, de jour en jour, de semaine en semaine, de mois en

local levels, people are now looking forward to between three days to 80 years. So, there are, in the Okanagan regional water supply models, regional agricultural demand models, there's a number of lakes in the valley and rivers that are dammed and operated through the use of various different runoff models. At the local level, for individual watersheds, local governments and other water users are looking to the future to try and manage this balance between increased demands and the environmental flow needs.

mois, tant au niveau provincial qu'au niveau local, on entrevoit les choses dans une perspective de trois jours à 80 ans. Alors il y a, dans les modèles d'approvisionnement en eau de l'Okanagan, des modèles de demande agricole régionaux. Nombre de lacs et de rivières dans la vallée ont des barrages et sont exploités en fonction de différents modèles d'écoulement. Au niveau local, pour les bassins hydrographiques individuels, les gouvernements locaux et les autres utilisateurs d'eau comptent sur des développements futurs pour tenter de gérer cet équilibre entre une demande accrue et les besoins en matière de débit écologique.

The graph that I have provided there at the top is something collected at the global scale, and it shows that familiar picture of temperatures increasing across the globe. If you were to add another half a degree to that, out to year 2040, that would likely capture what could be expected in the Okanagan. Underneath that is, unfortunately, what is collected for climate data in the Okanagan. It rose after the 1960s to a peak between probably the 1970s and the early 1990s, and then it's been on a steady downward trend ever since. Currently there are approximately 10 climate stations collecting data in the Okanagan. The takeaway message would be that you can't manage what you don't measure. Those who are working in the Okanagan, there's a large pool of very talented and dedicated individuals looking to manage things on a day-to-day, week-to-week basis at the operational scale, and they're finding increasingly that those models are difficult to calibrate, difficult to train towards current conditions so they can have confidence in future conditions.

Le graphique que j'ai fourni donne, là en haut, ce qui a été recueilli à l'échelle mondiale; il montre bien que, partout sur la planète, il y a une hausse des températures. Si vous ajoutez un demi-degré d'ici à 2040, vous avez une assez bonne idée de ce à quoi on s'attend dans l'Okanagan. Au-dessous, on peut voir, malheureusement, ce qui est recueilli comme données climatiques dans l'Okanagan. La courbe monte après les années 1960 pour atteindre un sommet probablement entre les années 1970 et le début des années 1990, suivi d'une baisse constante depuis. À l'heure actuelle, il y a une dizaine de stations climatiques qui recueillent des données dans l'Okanagan. Le message à retenir, c'est qu'on ne peut pas gérer ce qu'on ne mesure pas. Ceux qui travaillent dans l'Okanagan forment un bassin important de personnes très talentueuses et dévouées qui cherchent à gérer les choses sur une base quotidienne ou hebdomadaire sur le plan opérationnel, et ils constatent de plus en plus que ces modèles sont difficiles à normaliser, à braquer sur les conditions actuelles afin de pouvoir se fier aux données quant aux conditions futures.

I believe there's a need for recognition of that paradigm shift in how the day-to-day work is done. There needs to be a renewed commitment to the collection of basic climate data, and in particular, that climate data is designed with those operational models in mind. They're looking forward. When, or if there can be new climate data collection, it will be focused toward improving those forward-looking models.

Je pense qu'il faut admettre que les paradigmes ont changé dans la façon d'accomplir le travail quotidien. Il faut un regain de détermination à recueillir des données climatiques de base et, en particulier, l'idée de ces données climatiques s'inspire de ces modèles opérationnels. Ils sont tournés vers l'avenir. Quand et si la collecte de nouvelles données climatiques sera possible, elle visera à améliorer ces modèles prospectifs.

Moving on to the fifth page, I wanted to address one possible option for climate change adaptation, seeing that there's a long summer period that, under climate change, is likely to get longer and drier. At the top are the three areas of storage within the valley that are currently there: the snowpack, and we see there's perhaps increased need for measurement of snowpack; reservoir storage, which really falls outside my area of expertise, but you may see a written submission from others in the Okanagan; and then in groundwater. Currently, it forms about 22 per cent of the supply for the Okanagan. Prior to 2014, groundwater was not licensed, and perhaps incorrectly was seen as this additional supply of water that could be tapped into.

Passons à la cinquième page. Je voulais traiter d'un moyen possible de s'adapter aux changements climatiques, étant donné qu'il y a une longue période estivale qui, dans le contexte des changements climatiques, risque de s'allonger et d'être plus sèche. Dans le haut, il y a les trois aires de stockage qui existent actuellement dans la vallée, soit le manteau neigeux, dont l'épaisseur, à notre avis, devrait faire l'objet d'un plus grand intérêt, les réservoirs, qui ne sont pas ma spécialité, mais vous recevrez peut-être un mémoire écrit par quelqu'un d'autre de l'Okanagan, et enfin, il y a l'eau souterraine. À l'heure actuelle, elle représente environ 22 p. 100 de l'approvisionnement de l'Okanagan. Avant 2014, l'eau souterraine ne faisait pas l'objet d'un permis et, peut-être à tort, était considérée comme une autre source d'eau qu'on pouvait exploiter.

Part of the research that I've done with my group was looking at groundwater discharge across the Kelowna aquifers, and what we discovered is that groundwater represents a relatively small flow across those aquifers, but what it does represent, as a potential for climate change adaptation in the future, is a massive amount of water storage. However, that requires additional knowledge around aquifer mapping, again, perhaps with a slight change in focus from the past.

Understanding that natural storage that's in there, there are efforts on now between the province, the Okanagan Basin Water Board and local governments to try and better map some of the aquifers in the Kelowna area. In working with some of those individuals who are helping with that, what makes it difficult is a need for an understanding of the bigger regional glacial context. People are able to examine the local area but are missing that bigger glacial context. Much of that mapping was done in the Okanagan through the 1960s, 1970s and 1980s, but there has been a reduced amount of that basic geological mapping at the regional scale to help, again, the province and local scales do more operational work at the smaller scale.

There is an opportunity in groundwater. We're used to seeing dams, we're used to seeing canals, we're used to manipulating surface water flows to help us manage water across the year, and that hasn't been the paradigm with groundwater up to now. It's been used more in a natural way, to pump water out of it from a single location. There are opportunities within groundwater, although there may not be a large extra flow there as an extra resource, to engage it as part of a larger designed and engineered water supply system.

There are two phrases listed there, "conjunctive use" and "aquifer storage and recovery." Conjunctive use represents using groundwater to help supplement surface water flows in periods where the stream flow is deficient; and aquifer storage and recovery actually represents taking surface water flows, perhaps during the freshet, or times when there is sufficient flow, and purposefully injecting it into the ground, storing it in that groundwater storage and then withdrawing it later in the year when it's needed.

At the bottom, in order to make these efforts possible, there's a renewed effort needed in terms of basic mapping for soils, geology and aquifer mapping, and there could be an opportunity there for federal input in guidance on the designed aquifer storage. They're in use in other jurisdictions in the United States, in Europe and in Africa, often on much larger aquifer systems than you would find in a typical Interior valley, but there are technical, legal and social implications of using groundwater in this way. For example, the discharge of groundwater into surface water to support flows in the summer and, therefore, support

Une partie de la recherche que j'ai effectuée avec mon groupe portait sur la masse d'eau souterraine libérée dans les aquifères de Kelowna, et nous avons découvert qu'elle présente un débit plutôt faible, mais qu'elle offre, en tant que formule possible d'adaptation aux changements climatiques à l'avenir, une formidable réserve d'eau. Cependant, il faudrait en savoir plus sur l'emplacement des aquifères, encore une fois en recentrant légèrement notre champ d'études par rapport au passé.

Comprenant le mécanisme naturel de stockage qui est présent, actuellement, la province, l'Okanagan Basin Water Board et les administrations municipales tentent de mieux cartographier certains des aquifères dans la région de Kelowna. Ce qui complique les efforts de collaboration, c'est qu'il faudrait comprendre l'histoire glaciaire de la région. Les gens sont capables d'étudier la zone locale, mais ils ne connaissent pas l'époque glaciaire en général. Une grande partie de cette cartographie a été effectuée dans l'Okanagan dans les années 1960, 1970 et 1980, mais il y a eu moins de travail de cartographie géologique de base à l'échelle régionale qui aurait pu aider, encore une fois, la province et les municipalités à faire davantage de travail opérationnel à leur plus petite échelle.

L'eau souterraine offre des possibilités. Nous sommes habitués à voir des barrages, nous sommes habitués à voir des canaux, nous sommes habitués à réguler le débit des eaux de surface pour mieux gérer l'eau tout au long de l'année, mais on n'a encore jamais appliqué ce paradigme à l'eau souterraine. Cette dernière a été exploitée d'une manière plutôt naturelle en utilisant une pompe pour la capter en un seul lieu. Il y a des débouchés pour l'eau souterraine, bien qu'il n'y ait peut-être pas un fort excédent pouvant servir de source supplémentaire à intégrer dans un plus vaste système de distribution de l'eau dessiné et construit par l'homme.

Sur cette page, on peut lire deux expressions : « utilisation combinée » et « stockage et récupération de nappes aquifères ». L'utilisation combinée désigne l'utilisation des eaux souterraines pour suppléer à l'insuffisance du débit des eaux de surface. Le stockage et la récupération de nappes aquifères désignent le captage des eaux de surface, peut-être pendant les inondations ou lorsque le débit est suffisant, pour les injecter intentionnellement dans le sol, les stockant ainsi dans cette réserve souterraine en vue de les récupérer plus tard dans l'année, au besoin.

À la base, pour que ces travaux soient possibles, il faut redoubler d'efforts pour cartographier les sols, la géologie et la cartographie des aquifères, et c'est là que le gouvernement fédéral pourrait intervenir pour orienter la discussion sur le stockage planifié en nappe aquifère. Cela se fait ailleurs aux États-Unis, en Europe et en Afrique, souvent dans des systèmes aquifères beaucoup plus vastes que ceux qu'on trouve dans un poljé typique, mais l'utilisation des eaux souterraines de cette manière entraîne des conséquences sur les plans technique, juridique et social. Par exemple, le déversement d'eaux souterraines dans les eaux de surface pour augmenter les débits

fish, falls within the realm of the Department of Fisheries and Oceans.

The larger understanding of that glacial geology context is part of what makes the current efforts by provincial and other hydrogeologists a bit more difficult to try and understand the aquifers. So, more participation at the federal level and provincial level, in help with that regional scale understanding of the glacial context, would help at the operational scale at the local level.

The last item; we are used to spending money on engineering works for surface water, and the types of budgets that go into surface water engineering and water treatment plants are quite large. There is opportunity for savings in utilizing groundwater both for its storage capacity and for its ability to filter water.

With that, I round out my remarks.

The Chair: We move on to the third speaker, David Scott, please.

David F. Scott, Associate Professor, Earth and Environmental Sciences, University of British Columbia, as an individual: Thank you, Madam Chair, for the opportunity to present. I really appreciate it.

My background is in forestry, trained in forestry in South Africa and in Montana, and I did a PhD on hydrology in South Africa. I emigrated to Canada about 16 years ago. Half of my career was involved with looking at the effects of forestry on water supply in a water source-deficient country in South Africa. So what Craig has been just been telling you is very relevant to my experience, which is how do you manage things in a water-shortage situation. I was saying to Craig earlier, we always knew in South Africa we were short of data, and I imagined of course that things would be much better in Canada, but that doesn't really seem to be the case.

I wanted to talk to you this afternoon about a fairly specific area to do with forestry and wildfire. Climate change models seem to be in agreement. You have heard already that we can expect earlier snowmelts in the interior of British Columbia and a longer summer period. From that we can expect a longer wildfire season and, therefore, bigger, more severe wildfires, and probably a higher frequency of wildfires.

With an increased frequency of severe wildfires, we have a risk of what's called fire-flood-erosion sequence. What causes that is this effect of water-repellant soils. Water-repellant soils are abnormal soils that do not wet up properly as we expect soils should, or would, and result in particularly severe burns when

en été et, par conséquent, soutenir le poisson, relève du ministère des Pêches et des Océans.

Une meilleure compréhension du contexte glaciaire explique en partie la raison pour laquelle les travaux actuels des hydrogéologues du gouvernement provincial et d'ailleurs visant à comprendre les aquifères sont un peu plus difficiles. Donc, une plus forte participation des gouvernements fédéral et provincial, pour aider à comprendre le contexte glaciaire à l'échelle régionale, faciliterait les opérations à l'échelle locale.

Dernier point : nous sommes habitués à engager des dépenses pour construire des ouvrages pour les eaux de surface, et les budgets consacrés à cette ingénierie des eaux de surface et aux stations de traitement d'eau sont plutôt importants. Il est possible d'économiser en utilisant l'eau souterraine tant pour sa capacité de stockage que pour sa capacité à filtrer l'eau.

Sur ce, je mets fin à mes observations.

La présidente : Nous passons au troisième intervenant, David Scott.

David F. Scott, professeur agrégé, Sciences de la terre et de l'environnement, Université de la Colombie-Britannique, à titre personnel : Merci, madame la présidente, de me donner l'occasion de témoigner. Je l'apprécie vraiment.

J'ai fait mes études de foresterie en Afrique du Sud et au Montana, et c'est en Afrique du Sud que j'ai eu mon doctorat en hydrologie. J'ai émigré au Canada, il y a 16 ans environ. J'ai consacré la moitié de ma carrière à étudier les effets de la sylviculture sur l'approvisionnement en eau dans un pays d'Afrique du Sud qui manque de sources d'eau. Ce que Craig vient de vous dire est tout à fait applicable à ma propre expérience, qui consiste à se demander comment gérer les choses en cas de pénurie d'eau. Je disais à Craig, tout à l'heure, que nous avons toujours su en Afrique du Sud que nous manquions de données, et j'imaginais bien sûr que la situation serait bien meilleure au Canada, mais on dirait bien que ce n'est pas le cas.

Cet après-midi, je veux parler d'un sujet assez particulier en lien avec les forêts et les feux de forêt. Les modèles de changement climatique semblent être d'accord. On vous a dit, plus tôt, qu'il faut s'attendre à une fonte des neiges plus hâtive dans l'intérieur de la Colombie-Britannique et à une période estivale plus longue. On peut en déduire que la saison des feux de forêt sera plus longue et, par conséquent, que les incendies auront une plus grande ampleur, qu'ils seront violents et qu'ils seront probablement plus fréquents.

Une fréquence accrue des feux de forêt violents risque d'entraîner ce qu'on appelle la chaîne d'événements constituée de l'incendie, de l'inondation et de l'érosion, dans cet ordre. Ce qui cause cela, c'est le caractère hydrophobe des sols. Les sols hydrophobes ne se comportent pas comme les sols normaux et ne se mouillent pas comme on s'y attend normalement, ce qui cause

soils are dry, and there's a large degree of heating of the soils during wildfires.

After the wildfire there are a number of effects. You have lost the litter on the soils that used to protect the soil from erosive forces. If you have had enough heating of the soil, the soil may be more erodible. That means it's more vulnerable to erosive forces; and then you may also have water-repellant soils, which occur beneath the surface of the soil, not on the top but underneath. With those conditions, if you get a high-intensity rainstorm then you get water leaving the watershed by different pathways from normal.

In forests we typically expect that water is, by and large, going to enter the soil profile, move through the soil, and get into the streams by subsurface pathways. That's why we associate forests with good clean water perennial stream flow. If you have all those effects of the wildfire and a high rainfall event, then the water gets bypassed to surface pathways and gets into the stream a lot more quickly, generating higher peak flows, and you then carry that erodible material into the streams, in the floods. We saw an extreme example of that in California in January of this year. They had big wildfires in December, and then heavy rains early in January, and then we saw very dramatic debris flows affecting parts of Santa Barbara County.

We had a similar example in British Columbia in the summer of 2004 following our big wildfire season of 2003. That was a watershed north of Nelson above Kootenay Lake. It was a fairly mixed fire in the watershed, but the soils were strongly water repellant. We had a big rainfall event in August of 2004, and a debris flow which carried a whole lot of material out of that little catchment down onto one of the alluvial fans along the lakeshore.

I brought some of that Kuskanook soil to show you this afternoon. As I said, soil is meant to attract water, and in soils science we assume that that electrostatic attraction between water and soil solids will suck that water instantly into the soil. You can see that this bubble has been sitting here for as long as this session has been going on, and that water is not going anywhere. That's an example of a water-repellant soil, and that's the risk we have with increasing wildfires in British Columbia.

This phenomenon of fire-induced water repellency had not been reported from wildfire sites in British Columbia until we started to look around after the 2003 wildfire season, and then we saw a few dramatic erosion events off of a relatively small portion of the total burned area, but in each of those instances, there were water-repellant soils on those burned sites.

The implications of this are that we need to take this into account when we are looking at managing the fire risk. From a prevention point of view, we need to be thinking about managing

des brûlures particulièrement graves en cas de sécheresse, et il y a une forte cuisson des sols pendant les feux de forêt.

Un incendie de forêt provoque toutes sortes de choses. Il n'y a plus de débris végétaux au sol pour empêcher l'érosion. Si le sol a été suffisamment chauffé, il peut devenir érodable. Il est alors plus sensible aux agents de l'érosion. On peut aussi avoir des sols hydrophobes qui agissent sous la surface du sol, pas sur la partie supérieure, mais en dessous. Dans de telles conditions, une tempête de pluie entraîne un écoulement hors du bassin hydrographique par des voies différentes de la normale.

Dans les forêts, on s'attend généralement à ce que l'eau pénètre dans le sol, y chemine et se rende dans les cours d'eau par des voies souterraines. C'est pour cela qu'on associe forêt et débit éternel d'une bonne eau claire. Si tous ces effets d'un feu de forêt sont réunis et que tombe une forte pluie, l'eau est détournée vers les voies de surface et arrive dans le cours d'eau beaucoup plus rapidement, générant des débits de pointe plus élevés, ce qui transporte cette matière érodable dans les cours d'eau, dans les crues. Nous en avons vu un exemple extrême en Californie en janvier dernier. Il y a eu de gros feux de forêt en décembre, puis de fortes pluies au début de janvier, et enfin des laves torrentielles spectaculaires viennent couvrir des secteurs du comté de Santa Barbara.

Nous avons eu un exemple semblable en Colombie-Britannique à l'été 2004, à la suite de la longue saison des feux de forêt de 2003. Un bassin hydrographique au nord de Nelson, au-dessus du lac Kootenay, est la proie d'un incendie plus ou moins grave, mais les sols sont hydrophobes. Une forte pluie en août 2004 suffit pour créer une lave torrentielle qui transporte une grande quantité des matières contenues dans ce petit bassin hydrographique jusqu'à un des cônes alluviaux le long du rivage.

J'ai apporté avec moi un peu de ce sol de Kuskanook pour vous le montrer cet après-midi. Comme je l'ai dit, le sol est censé attirer l'eau, et en pédologie, nous supposons que cette attraction électrostatique entre l'eau et les matières solides du sol aspirera instantanément l'eau dans le sol. Cette bulle que vous voyez n'a pas bougé depuis le début de la séance, et cette eau ne va nulle part. Voilà un exemple d'un sol hydrophobe, et c'est le risque que nous courons en raison de la plus grande fréquence des feux de forêt en Colombie-Britannique.

Ce phénomène de l'hydrophobie causée par le feu n'avait pas été signalé dans les sites de feux de forêt de la Colombie-Britannique jusqu'à ce que nous commencions à examiner les environs après la saison des feux de forêt de 2003, puis nous avons observé quelques épisodes d'érosion spectaculaire dans une partie relativement limitée de toute la zone brûlée, mais chaque fois, il y avait des sols hydrophobes présents.

Par conséquent, cela veut dire qu'il faut tenir compte de ce phénomène dans l'évaluation du risque d'incendie. Du point de vue de la prévention, nous devons envisager de réduire les

down the fuel load, especially in the vicinity of urban areas where the impacts of erosion are going to be most damaging. After wildfires, we also need to be thinking about managing that risk and how we look at those sites to reduce the risk of erosion following wildfire.

That's my fairly narrow perspective that I wanted to share with you this afternoon. I am quite willing to answer any questions. I realize I have tried to make this simple, but there are complex issues that we can perhaps address in questions. Thank you.

The Chair: We will open the floor to questions. The first will be from Senator Maltais, deputy chair.

[*Translation*]

Senator Maltais: As you might imagine, it's not easy to open up a question period with top minds such as yourselves. We don't all have your scientific pedigree.

My question is for Ms. Kohfeld and has to do with the state of the ocean. You talked about blue carbon. In Quebec, where I'm from, we call it something else: blue algae, which commonly occur in rivers and lakes, especially shallow lakes, close to urban centres. They are huge carbon emitters, and municipal and provincial governments alike are doing everything they can to clean up these waters, but it's not an easy fix either. Back home, we often say that the lake has to die in order to rise from the ashes. It's an odd word to use in reference to water, but, nonetheless, that is the issue. How is the Pacific Ocean faring along the British Columbia coast? What state is it in?

[*English*]

Ms. Kohfeld: I do not work with blue algae. My expertise is understanding the carbon that goes into the sediments. I am not really able to answer what the situation is with algal blooms that occur along the coast. I do know that in the past few years in the Pacific Ocean we have experienced something that was named by scientists "the blob" which is an area of exceptionally warm water that has been bathing the coast of the Pacific. This is an unusual event that has been occurring and it's essentially due to higher temperatures.

One of the impacts of that increase in temperature that has been bathing the coasts has been a change in the marine ecosystems. One example is a change in the type of zooplankton called a copepod. They hold a lot of fat that is essential for higher ecosystem levels, and there has been a decrease in the populations of those particular species. I am stretching out of my area of expertise to comment that I know these sorts of

combustibles, surtout à proximité des zones urbaines où les effets de l'érosion seront les plus destructeurs. Après les feux de forêt, il faut aussi réfléchir aux moyens de gérer ce risque et à la façon dont nous envisageons ces sites, afin de réduire le risque d'érosion à la suite d'un feu de forêt.

Voilà le point de vue plutôt limité que je voulais partager avec vous cet après-midi. Je suis tout à fait disposé à répondre à vos questions. J'ai essayé de simplifier les choses, mais il y a des enjeux complexes dont nous pourrons peut-être discuter à la période des questions. Merci.

La présidente : Nous allons passer aux questions. La première sera celle du sénateur Maltais, vice-président du comité.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Vous allez convenir avec moi que ce n'est pas facile d'entamer une période des questions avec des sommités comme vous. Nous n'avons pas tous ce pedigree scientifique.

Je vais m'adresser à Mme Kohfeld au sujet de l'état de l'océan. Vous avez parlé du carbone bleu. Chez nous, au Québec, on a un autre nom, on parle des algues bleues, que l'on retrouve souvent le long du fleuve et dans les lacs, particulièrement les lacs peu profonds, à proximité des centres urbains. Ce sont de grands émetteurs de carbone, et les gouvernements, autant municipaux que provinciaux, font leur possible pour décontaminer les cours d'eau, mais ce n'est pas évident non plus. Par chez nous, on dit souvent : « Il faut que le lac meure pour renaître de ses cendres. » C'est un drôle de mot lorsqu'on parle d'eau, mais c'est la question. Comment se porte l'océan Pacifique le long de la province de la Colombie-Britannique? Quel est son état?

[*Traduction*]

Mme Kohfeld : Je ne travaille pas sur les algues bleues. Mes recherches portent sur le carbone qui entre dans les sédiments; c'est là qu'est mon expertise. Je ne suis pas vraiment en mesure de vous dire quelle est la situation en ce qui concerne les fleurs d'eau le long de la côte. Par ailleurs, je sais que, ces dernières années, on a constaté, le long des côtes de l'océan Pacifique, un phénomène que les scientifiques ont nommé « blob », qui désigne une masse d'eau beaucoup plus chaude que la normale, qui baigne la côte du Pacifique. Ce phénomène est inhabituel et il est causé essentiellement par la hausse des températures.

Cette hausse thermique des eaux le long des côtes a notamment entraîné un changement dans les écosystèmes marins. Par exemple, le copépode, une sorte de zooplancton, contient beaucoup de gras essentiel à sa survie dans les niveaux trophiques de l'écosystème; l'espèce a subi une baisse de sa population. Je m'écarte de mon domaine d'expertise pour dire que je sais que ces changements de température entraînent un

temperature changes bring an ecosystem shift, and that these then are carried up the food chain, and we have seen some of those implications.

However, I'm a little bit sidestepping your direct question about blue algae, and unfortunately, I cannot answer that except to simply say that we have seen an event that has occurred recently that does result in shifts in the Pacific Ocean.

I can comment about the problem of ocean acidification in the Strait of Georgia if you would like me to.

[*Translation*]

Senator Maltais: No, no. It was just for information purposes.

I think I'd like to come back to Mr. Nichol. You talked a lot about what's going on in the Okanagan Valley. What about elsewhere in British Columbia?

[*English*]

Mr. Nichol: On the climate data side, the two issues that I tried to bring forward on the need for greater climate information and then the possibilities and opportunities in groundwater are perhaps particularly acute in the Okanagan, given the current climate and the current water use now. Both issues are affecting other areas in the province as well, such as the eastern side of Vancouver Island. Some of those stream and groundwater systems are under similar stress. There are areas in the Lower Mainland here where there are large aquifers under Abbotsford that are under consideration. Across the province, those who are operating provincial-scale or local-scale hydrologic models are finding that their ability to calibrate those models and move forward is becoming increasingly difficult with the decrease in stations.

Senator Maltais: Thank you.

Senator Gagné: My first question is for Professor Kohfeld. How many acres of salt marsh land are there in British Columbia? How many kilometres or acres? I'm not sure if I'm using the right terms.

Ms. Kohfeld: That's a very good question, and I was looking for that number before I came here. I don't have a number for British Columbia. The area that we studied was 200 hectares. I do have the numbers for Canada overall, especially comparing forests and salt marshes. The salt marshes area is about 111,000 hectares in Canada. The Canadian boreal forest, and this includes both the managed and unmanaged forests, is about 270 million hectares.

Senator Gagné: Have any of the marshes in British Columbia been diked?

changement dans les écosystèmes, et que ces changements remontent ensuite la chaîne alimentaire, et nous avons constaté certaines de ces conséquences.

J'élude un peu votre question directe sur les algues bleues. Malheureusement, je n'ai pas de réponse, si ce n'est que, dernièrement, un événement s'est produit, qui va certainement entraîner des changements dans l'océan Pacifique.

Je peux vous parler du problème de l'acidification des eaux dans le détroit de Georgia, si vous voulez.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Non, non. C'est simplement à titre informatif.

J'aimerais peut-être revenir à M. Nichol. Vous avez parlé beaucoup de ce qui se passe dans la vallée de l'Okanagan. Qu'en est-il ailleurs en Colombie-Britannique?

[*Traduction*]

M. Nichol : En ce qui concerne les données climatiques, les deux enjeux que j'ai essayé de mettre de l'avant sont le besoin d'obtenir plus de données sur le climat et le fait que les possibilités et occasions qu'offrent les eaux souterraines sont peut-être particulièrement importantes dans l'Okanagan, étant donné la situation climatique actuelle et l'utilisation actuelle de l'eau. Ces deux enjeux touchent également d'autres régions de la province, comme l'est de l'île de Vancouver. Certains de ces réseaux fluviaux et de ces systèmes aquifères subissent le même stress. Il y a des secteurs du Lower Mainland où de vastes aquifères sous Abbotsford sont à l'étude. Dans l'ensemble de la province, ceux qui exploitent des modèles hydrologiques à l'échelle provinciale ou locale constatent que leur capacité à ajuster ces modèles et à aller de l'avant devient de plus en plus difficile avec la diminution du nombre de stations.

Le sénateur Maltais : Merci.

La sénatrice Gagné : Ma première question s'adresse à Mme Kohfeld. La Colombie-Britannique compte combien d'acres de marais salants? Combien de kilomètres ou d'acres? Je ne sais pas si j'utilise les bonnes mesures.

Mme Kohfeld : C'est une très bonne question, et j'ai cherché le chiffre avant de venir ici. Je n'ai pas de chiffre pour la Colombie-Britannique. La zone que nous avons étudiée comptait 200 hectares. J'ai les chiffres pour l'ensemble du Canada, où l'on met en rapport les forêts et les marais salants. La superficie des marais salants est d'environ 111 000 hectares au Canada. La forêt boréale canadienne, qui comprend autant des forêts aménagées que des forêts non aménagées, couvre environ 270 millions d'hectares.

La sénatrice Gagné : Y a-t-il des marais qui sont entourés d'une digue, en Colombie-Britannique?

Ms. Kohfeld: The documentation that I have read says that 70 per cent of the marshes that used to exist have been removed. Unfortunately, I don't know the grounding of that statement, and one of our projects that we are working on now is to actually make sure that that mapping is more accurate.

However, you bring up an interesting point about the diking. We see diking all along the Boundary Bay site where we're working. One of the issues of diking is that it can change the salt content of the marshes. This becomes quite important because as the marshes get fresher they come to a critical point, a trigger point, and although they continue to store carbon, the biology becomes such that they start to release methane. Therefore, when one starts to consider the complete budget of those diked marshes, one also has to consider that another greenhouse gas is being emitted. We have only focused on the marshes that have salt contents above that critical level, because we were not equipped to do the full budget.

Senator Gagné: Has British Columbia developed a salt marsh management policy? Has that been developed?

Ms. Kohfeld: I am not aware of a British Columbia salt marsh management policy, but that doesn't mean it doesn't exist.

Senator Gagné: Have you worked with Nova Scotia? They have a lot of salt marshes. I think Dalhousie does research around the salt marshes, and I was wondering if there is a link there with Dalhousie.

Ms. Kohfeld: I haven't as of yet. I have worked with people at McGill, or rather collaborated, and we've discussed our findings. We're fairly new to this work on the Pacific Coast. Really it was started in 2015.

Senator Gagné: Do you have any recommendations that we could bring back to the Government of Canada?

Ms. Kohfeld: I think the main point in looking at this is that when an economic valuation of a salt marsh is done, the carbon should not be ignored. It may not be as large a benefit as a 270-million- hectare forested area. When one gets down to the scale of balancing the value of land that is right next to the coast that may be flooded anyway. One may look at the possibility of what happens as that area is flooded and marshes are restored. There are many ecosystem benefits. It buffers flooding, it's going to increase biodiversity, it's going to service habitat for many species, and there may be also a carbon benefit. That carbon benefit, especially as we go further toward carbon accounting within a provincial or even a municipal scale, may be enough to tip the balance in one direction. It may not, but it should be considered I think.

Mme Kohfeld : D'après la documentation que j'ai lue, 70 p. 100 des marais n'existent plus. Malheureusement, je ne sais pas sur quoi s'appuie cette affirmation, et l'un des projets sur lesquels nous travaillons actuellement vise à rendre cette cartographie plus exacte.

Cependant, vous soulevez un point intéressant au sujet de la construction de digues. Nous assistons au phénomène tout autour de Boundary Bay, là où nous travaillons. L'un des problèmes que pose la construction de digues, c'est qu'elles peuvent modifier la teneur en sel des marais. Cette question prend de plus en plus d'importance parce que, à mesure que diminue la salinité d'un marais, le point critique, le point de bascule se rapproche, et bien qu'il continue à stocker du carbone, sa biologie devient telle qu'il commence à libérer du méthane. Par conséquent, lorsqu'on examine le bilan complet de ces marais entourés d'une digue, il ne faut pas oublier de tenir compte du fait qu'un autre gaz à effet de serre est émis. On s'est seulement intéressé aux marais dont la teneur en sel dépasse ce niveau critique, parce que nous n'étions pas équipés pour faire le bilan complet.

La sénatrice Gagné : La Colombie-Britannique a-t-elle défini une politique de gestion des marais salants? Est-ce que c'est fait?

Mme Kohfeld : Je ne suis pas au courant d'une politique de gestion des marais salants en Colombie-Britannique, mais cela ne veut pas dire qu'il n'y en a pas.

La sénatrice Gagné : Avez-vous travaillé auprès du gouvernement néo-écossais? La province compte beaucoup de marais salants. Je pense que l'Université Dalhousie fait de la recherche sur les marais salants, et je me demandais s'il y avait un lien avec Dalhousie.

Mme Kohfeld : Pas encore. J'ai travaillé avec des gens de McGill, ou plutôt collaboré, et nous avons discuté de nos résultats. Ce travail sur la côte du Pacifique est démarré depuis peu. Il a réellement commencé en 2015.

La sénatrice Gagné : Avez-vous des recommandations que nous pourrions soumettre au gouvernement du Canada?

Mme Kohfeld : Je pense que l'essentiel, c'est de ne pas ignorer le carbone lorsqu'on calcule la valeur économique d'un marais salant. Ce n'est peut-être pas aussi avantageux qu'une zone boisée d'une superficie de 270 millions d'hectares. Quand on en vient à calculer la valeur de terres qui se trouvent juste à côté de la côte qui peut être inondée de toute façon, on peut se demander ce qu'il se produirait si la zone était inondée et que les marais reprenaient vie. Ils offrent de nombreux avantages sur le plan de l'écosystème. Ils permettent de réduire ou de neutraliser les effets des inondations, ils vont accroître la biodiversité, ils vont servir d'habitat à de nombreuses espèces, et il pourrait même y avoir un avantage carbone. Cet avantage carbone, surtout dans la mesure où on se dirige vers une comptabilisation du carbone émis à l'échelle provinciale, voire municipale,

Senator Gagné: Professor Nichol, I believe that recommendations were a part of your presentation. Would you have anything to add as a recommendation we could bring back to the Government of Canada over and above what you have presented?

Mr. Nichol: There are the two issues of water that managed to squeak in the seven to ten minutes that are given.

The third issue that I could potentially speak to is greenhouse gas emissions from irrigated agriculture. In the Okanagan area, we looked at some of the newer irrigation strategies that are designed to save water, in conjunction with different ways of adding carbon to the soil by adding a mulch, or different amounts of fertilizer, different timing. We were looking at what may happen to those greenhouse gas emissions as you move toward these more efficient irrigation systems, and whether there are recommendations that could be made there, and the takeaway was yes there are. There are potential water savings related to moving to these irrigation types. We found that there are some places where you could perhaps reduce nitrous oxide emissions by about 30 per cent by deciding between micro-irrigation types or the way they're operated.

We had one other finding from processing the data primarily from the nitrous oxide emissions. This is nitrogen from fertilizer or natural nitrogen in the soil that under certain conditions will be released as nitrous oxide. We discovered that it's about 300 times more persistent and powerful than carbon dioxide. So agriculture is a major emitter of that. We found that adding carbon mulch from bark mulch did reduce those nitrous oxide emissions.

I guess this would fall under the second of the questions from the committee, surrounding sort of greenhouse gas emissions and agriculture. There's a carry-on study to that now and it is looking at when you take that forest bark mulch and add it to the agricultural sector do you see a benefit in nitrous oxide emissions. Obviously that bark mulch itself is emitting carbon.

What that study by Nathan Pelletier at UBC is looking at now is how does that carbon fit into a bigger regional context? If you're taking carbon from the forest, you could have left it in the forest and helped grow forest trees which sequester carbon. You could have composted it and added it to the soil in the forests and stored carbon that way. You could have brought it out of the forest down to the valley floor and used it for heating, and that would have had a certain carbon emission. You could have brought it to the farm and used it as mulch.

pourrait suffire à faire pencher la balance. Ce ne sera peut-être pas le cas, mais il faudrait en tenir compte, à mon avis.

La sénatrice Gagné : Monsieur Nichol, je crois que vous avez fait part de vos recommandations lors de votre exposé. Avez-vous quelque chose à ajouter que nous pourrions présenter au gouvernement du Canada en plus du reste?

M. Nichol : Il y a les deux questions concernant l'eau qui se sont glissées dans la conversation au cours des 7 à 10 minutes allouées.

La troisième question que je pourrais aborder porte sur les émissions de gaz à effet de serre générées par l'agriculture irriguée. Dans la région de l'Okanagan, nous avons examiné certaines des nouvelles stratégies d'irrigation visant à économiser l'eau de pair avec différentes façons d'ajouter du carbone au sol en y intégrant du paillis, diverses quantités d'engrais, selon le moment. Nous nous sommes penchés sur ce qui pourrait arriver à ces émissions de gaz à effet de serre au fur et à mesure que ces systèmes d'irrigation plus efficaces sont adoptés; nous nous sommes demandé s'il y avait des recommandations à faire à ce sujet et nous en avons conclu que oui. Il y a possibilité d'économiser de l'eau en passant à ces types d'irrigation. Nous avons constaté qu'il serait peut-être possible à certains endroits de réduire les émissions d'oxyde nitreux d'environ 30 p. 100 en choisissant entre les types de micro-irrigation et la façon dont ils sont exploités.

Le traitement des données portant surtout sur les émissions d'oxyde nitreux nous a permis de tirer une autre conclusion. Il s'agit d'azote provenant d'engrais ou d'azote naturel dans le sol qui, dans certaines conditions, sera libéré sous forme d'oxyde nitreux. Nous avons découvert qu'il est environ 300 fois plus persistant et puissant que le dioxyde de carbone. Le secteur de l'agriculture en émet donc beaucoup. Nous avons constaté que l'ajout de paillis de carbone à partir de paillis d'écorces réduisait vraiment ces émissions d'oxyde nitreux.

Je suppose que cela relève de la deuxième question du comité qui porte sur les émissions de gaz à effet de serre et l'agriculture. Une étude à ce sujet est en cours; on tente de déterminer si l'ajout de ce paillis d'écorces dans le secteur agricole aurait un avantage en ce qui concerne les émissions d'oxyde nitreux. De toute évidence, le paillis d'écorces en soi émet du carbone.

L'étude de Nathan Pelletier réalisée à l'Université de la Colombie-Britannique porte sur la façon dont le carbone s'inscrit dans un contexte régional élargi. Si vous prélevez du carbone de la forêt, vous auriez pu le laisser là et contribuer à la croissance d'arbres forestiers qui captent le carbone. Vous auriez pu le composter et l'ajouter au sol des forêts, stockant ainsi le carbone. Vous auriez pu le prélever dans la forêt, le transporter dans la vallée et l'utiliser pour le chauffage et ainsi générer une certaine quantité d'émissions de carbone. Vous auriez pu le transporter à la ferme et l'utiliser comme paillis.

In moving forward in looking at pricing and policy around carbon emissions, there are some aspects of carbon emission reductions or greenhouse gas emission reductions that could be realized on a single farm, or within a single agricultural sector, but I think it's important to keep in mind that bigger picture. If there are policies or rewards in place for certain behaviours, they should be able to include movements of carbon or carbon savings between the forestry sector, the agricultural sector and the heating sector. Some suggestions have even looked at using some of that carbon material to replace fuels in the cement kilns.

I understand the committee may have some representation from PCICs and PICS, Pacific Climate Impacts Consortium and the Pacific Institute for Climate Solutions. I understand they have been doing some provincial-scale carbon tracing and tracking. My one other takeaway message on the greenhouse side would be to allow whatever taxes or policies that are put in place consider all of the potential players in the whole cycle.

Senator Gagné: Mr. Scott, you probably have something to say pertaining to investments.

Mr. Scott: In my submission I point out the deficiencies in our understanding in Canada, but if you ask any university professor, they will always tell you, "We need more money for research." I do think it's true nonetheless.

Senator Gagné: Coming from a president of a university, I can understand that comment, professor.

Mr. Nichol: I was going to say, in our experience on doing the Greenhouse Gas Emission Study, we were very fortunate to benefit from research money, but it simply would not have been possible without the researchers of Agriculture and Agri-Food Canada. I'm continually astounded by what they manage to get done and how well they do it. They really have that partnership with the local growers. Universities are very nimble, very creative, and they tap into that enthusiasm and creativity, but fundamentally, our people leave. Being able to partner with organizations like BC Agriculture or Agriculture and Agri-Food Canada allows that long-term memory and talent to build up, and also very much helps in communicating with the local growers and the people who are going to uptake some of those new methods.

Senator Gagné: I have a short question for Professor Scott. What would it take for this drop of water to be absorbed by the ashes? Those are ashes or a mixture of ash?

Dans la réflexion au sujet de la tarification et de la politique sur les émissions de carbone, il y a certains aspects de la réduction des émissions de carbone ou de gaz à effet de serre qui pourraient être réalisés sur une ferme ou dans un seul secteur agricole, mais j'estime qu'il est important de ne pas perdre de vue ce tableau d'ensemble. Il y a des politiques et des récompenses pour certains comportements, mais ces mécanismes devraient aussi pouvoir inclure des mouvements de carbone ou des économies de carbone entre le secteur forestier, celui de l'agriculture et celui du chauffage. Certains ont même suggéré d'utiliser une partie de ces matériaux carboniques pour remplacer les combustibles dans les fours à ciment.

Je crois comprendre que le comité recevra des représentants du PCIC et du PICS, le Pacific Climate Impacts Consortium et le Pacific Institute for Climate Solutions, respectivement. Je crois savoir que ces organismes font un peu de localisation et de suivi du carbone à l'échelle provinciale. L'autre message que je veux transmettre à propos des gaz à effet de serre serait de veiller à ce que tous les acteurs éventuels pendant tout le cycle soient pris en compte, peu importe les politiques ou les taxes mises en place.

La sénatrice Gagné : Monsieur Scott, vous avez probablement quelque chose à dire au sujet des investissements.

M. Scott : Dans mon mémoire, je souligne les failles dans notre compréhension au Canada, mais si vous posez la question à un professeur d'université, vous obtiendrez toujours la même réponse, soit il faut plus d'argent pour la recherche. Je pense néanmoins que c'est vrai.

La sénatrice Gagné : Comme rectrice d'une université, je peux comprendre ce commentaire, monsieur.

M. Nichol : J'allais dire que, pour notre étude sur les émissions de gaz à effet de serre, nous avons eu la grande chance de recevoir des fonds pour la recherche, mais nos efforts auraient été tout simplement vains sans l'apport des chercheurs d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. Je suis toujours étonné de ce qu'ils réussissent à faire et de la façon dont ils s'en sortent si bien. Leur partenariat avec les producteurs locaux est vraiment efficace. Les universités sont très souples, très créatives, et elles tirent parti de cet enthousiasme et de cette créativité, mais fondamentalement, il y a exode. Le fait de pouvoir travailler en partenariat avec des organismes comme le ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique ou Agriculture et Agroalimentaire Canada permet à la mémoire et au talent à long terme de cumuler et cette coopération facilite vraiment beaucoup la communication avec les producteurs locaux et les gens qui vont adopter certaines de ces nouvelles méthodes.

La sénatrice Gagné : J'ai une brève question pour M. Scott. Que faudrait-il pour que cette goutte d'eau soit absorbée par les cendres? Ce sont des cendres ou un mélange de cendres?

Mr. Scott: This is soil from beneath the area that is really affected by the fire, so from beneath the ash area. If you exposed the soil long enough it will eventually wet up. The effect that I was talking about is driven by rainfall, large rainfalls in the dry season or in the summer. We don't really expect this to be an issue with snowmelt runoff, because the snow would have been sitting on the soil for a long time, and slowly melting and slowly wetting up the soil. This effect is seen very clearly when the soil is dry. It's a dynamic phenomenon. It reappears every time the soil dries out, but when the soil has been wet up slowly due to the snowmelt season, then the phenomenon is not very conspicuous.

Senator Gagné: Do post-fire management policies exist? Is there such a thing as post-fire management?

Mr. Scott: British Columbia spends a lot of money on fighting fires. The Americans spend something like 10 per cent of what they spend on fighting fires on rehabilitating the sites afterwards. In British Columbia, the money is restricted to repairing the damage caused by the wildfire, by the firefighting activities. We need to be looking at rehabilitation of sites after wildfires. That's where the shortcoming is.

Senator Gagné: Thank you.

Senator R. Black: On to that water again, or that bubble. I need to be clear. That's created when there's a fire? It's not naturally occurring?

Mr. Scott: No, it's a naturally occurring phenomenon and it only occurs —

Senator R. Black: After a fire?

Mr. Scott: Yes. There will be some degree of it before the fire as well. But what we believe happens is that it is made much more severe by wildfire, though not every wildfire and not every fire. If the soils are moist, or if there's a good layer of damp duff sitting on top of the soil, it protects the soil from extreme heating. We think that when the soils are really dry in the worst wildfire seasons is when you are going to see this phenomenon developing.

Senator R. Black: Can we know where that is ahead of time? Do you have a map of British Columbia soils to show where that is?

Mr. Scott: No, that's why we need the research money.

Senator R. Black: Or data.

Mr. Scott: That is something that we still need to look at. Some soils, like more coarse soils, granitic soils, seem to be particularly susceptible, but we don't really have a good

M. Scott : Il s'agit de la terre qui se trouve sous la zone touchée par l'incendie, donc sous la zone des cendres. Si vous exposez le sol assez longtemps, il finira par se mouiller. L'effet dont je parlais est alimenté par les précipitations, fortes en saison sèche ou pendant l'été. Nous ne nous attendons pas vraiment à ce que ce soit un problème avec le ruissellement de la fonte des neiges, parce que la neige serait restée sur le sol pendant longtemps et fonderait lentement et mouillerait lentement le sol. Cet effet se manifeste très clairement lorsque le sol est sec. C'est un phénomène dynamique. Il réapparaît chaque fois que le sol s'assèche, mais quand le sol se mouille lentement avec la fonte des neiges, le phénomène n'est pas très visible.

La sénatrice Gagné : Y a-t-il des politiques de gestion après l'incendie? Existe-t-il un mécanisme du genre?

M. Scott : La Colombie-Britannique consacre beaucoup de fonds à la lutte contre les incendies. Les Américains consacrent environ 10 p. 100 de ce qu'ils dépensent pour lutter contre les incendies à la remise en état des sites par la suite. En Colombie-Britannique, l'argent sert exclusivement à réparer les dégâts causés par les incendies de forêt, les activités de lutte contre les incendies. Nous devons envisager la réhabilitation des terrains après les incendies de forêt. C'est là que se trouve la lacune.

La sénatrice Gagné : Merci.

Le sénateur R. Black : Pour revenir à cette histoire d'eau ou de bulle. Soyons clairs. Ce phénomène se produit quand il y a un incendie? Ce n'est pas naturel?

M. Scott : Non, c'est un phénomène qui se produit naturellement et seulement…

Le sénateur R. Black : Après un incendie?

M. Scott : Tout à fait. Il se manifestera aussi dans une certaine mesure avant l'incendie. Or, nous croyons que l'incendie de forêt l'aggrave beaucoup, bien que ce ne soit pas le cas dans tout incendie de forêt et tout incendie. Si le sol est humide ou couvert d'une bonne couche de matières humides, il est protégé d'une chaleur extrême. D'après nous, c'est quand les sols sont vraiment secs dans les pires saisons d'incendies de forêt que ce phénomène se matérialise.

Le sénateur R. Black : Pouvons-nous prévoir l'endroit où cela se produira? Avez-vous une carte des sols de la Colombie-Britannique pour indiquer où cela se produit?

M. Scott : Non, c'est la raison pour laquelle nous avons besoin de fonds de recherche.

Le sénateur R. Black : Ou de données.

M. Scott : C'est une question que nous n'avons pas encore abordée. Certains sols, par exemple, les sols plus grossiers et les sols granitiques, semblent particulièrement susceptibles, mais

understanding of that. It is also influenced by vegetation type. We don't have a good handle on that either.

Senator R. Black: Craig, does designed aquifer storage — and I gather that's, as you've pointed out, storing groundwater in the aquifer — pose a risk for contamination, or how do we mitigate for that?

Mr. Nichol: Certainly that's one of the issues that comes up in these storage systems. In some cases, you can artificially recharge the aquifer by having soak-away basins, so diverting some of the water towards a large basin where it sort of naturally filters into the ground, similar to the way natural recharge would happen. In some of the larger systems in the southern United States, they actually treat water, inject it into the ground in the wet season and then recover it in the dry season. You wouldn't recover everything you have pumped in.

Particularly in those jurisdictions, one of the significant differences is that when building a dam you have to borrow the money and pay for it upfront— and you have to build that dam to meet your needs 30 years or 40 years from now. Whereas with these aquifer storage and recovery schemes, you can gradually build out as the need arises. What they found is that, in certain cases, they can be significantly cheaper than the alternative of creating additional surface impoundments.

Certainly that's one of the places where more research is needed. Those systems tend to be in bigger, more regional aquifers. The B.C. Interior tends to be these smaller, constrained glacial valleys. There are issues potentially around the changes in chemistry, as you would put it, into an aquifer and draw it back out. Then there's the whole link that if this is being stored and withdrawn for certain purposes, or to be used directly, or stored and withdrawn to augment surface water flows, it raises issues around the chemistry of the water and the suitability for fish if you're supplementing surface water flows. That's that conjunctive use, jointly using groundwater to support surface water at some times, and perhaps withdrawing from surface water to store it in the groundwater at other times.

Senator R. Black: My next question is for Dr. Kohfeld. This blue carbon area is just fascinating. Can we grow those for mitigation purposes?

Ms. Kohfeld: In the United States, near Cape Cod, I don't know if they're actually growing them, but one of the things they are doing is reclaiming marshes that have been converted to freshwater. They're reflooding them with saltwater, so that the

notre compréhension est limitée. Le type de végétation influe également et là aussi, notre compréhension est limitée.

Le sénateur R. Black : Craig, est-ce que le stockage en nappe aquifère — et je crois comprendre que c'est, comme vous l'avez indiqué, le stockage des eaux souterraines dans la nappe aquifère — pose un risque de contamination ou comment pouvons-nous atténuer ce risque?

M. Nichol : C'est certainement l'un des problèmes générés par ces systèmes de stockage. Dans certains cas, on peut alimenter artificiellement les nappes souterraines en utilisant des bassins de trempage, ce qui permet de détourner une partie de l'eau vers un grand bassin où elles se filtrent naturellement dans le sol, de la même façon que cela se ferait naturellement. Dans certains des plus grands systèmes dans le Sud des États-Unis, on traite l'eau, on l'injecte dans le sol pendant la saison des pluies et on la récupère pendant la saison sèche. Impossible toutefois de récupérer toute la quantité injectée.

Dans ces pays, en particulier, l'une des grandes différences, c'est que pour bâtir un barrage, il faut emprunter de l'argent et payer d'avance et il faut construire ce barrage en fonction des besoins dans 30 ou 40 ans tandis qu'avec ce stockage dans la nappe aquifère et ces mécanismes de récupération il est possible de bâtir au fur et à mesure que le besoin se fait sentir. Ils ont constaté que cette démarche est, parfois, beaucoup moins dispendieuse que la solution de rechange consistant à créer des bassins de retenue de surface supplémentaires.

Voilà certes un domaine dans lequel il faut faire plus de recherche. Ces systèmes ont tendance à être installés dans des nappes aquifères plus grandes et plus régionales. Dans le secteur de l'intérieur de la Colombie-Britannique, on retrouve plutôt de petites vallées glaciaires restreintes. Il y a peut-être des problèmes liés aux changements chimiques, comme vous le dites, qui se produisent dans une nappe aquifère et à son retrait. Puis, il y a toute la question à savoir que si l'eau est stockée et retirée à des fins en particulier ou pour être utilisée directement ou si elle est entreposée et retirée pour augmenter les débits d'eau de surface, cela soulève des questions concernant la chimie de l'eau et la pertinence pour les poissons du fait d'augmenter les débits des eaux de surface. Il s'agit de l'utilisation conjuguée, soit utiliser conjointement les eaux souterraines pour soutenir les eaux de surface à certains moments et peut-être les retirer des eaux de surface pour les stocker dans les eaux souterraines à d'autres moments.

Le sénateur R. Black : Ma prochaine question s'adresse à Mme Kohfeld. Cette question de carbone bleu est tout simplement fascinante. Pouvons-nous en cultiver à des fins d'atténuation?

Mme Kohfeld : Aux États-Unis, près de Cape Cod, je ne sais pas s'ils en cultivent vraiment, mais ils restaurent les marais qui ont été convertis en eau douce. Ils les renoient avec de l'eau salée de sorte que l'effet des rejets de méthane est complètement

effect of the methane release is completely gone, thereby beginning to restore carbon at a higher rate. The trick in growing them in most cases, I think, is probably a question of restoring marshes where they used to be.

Senator R. Black: Old marshes, not building new ones so to speak?

Ms. Kohfeld: Right. You asked a question about what policies there are. I know that many marsh restoration plans are in place. Again, the key, the trigger is salinity, the salt content.

Senator R. Black: And old marshes.

Ms. Kohfeld: Yes, and restoring old marshes.

Senator R. Black: You talked about peak runoff being in the spring, and you also talked about a fall runoff, fall peak. Where is the fall peak water coming from?

Ms. Kohfeld: It's really a fall/winter, a resuming of the winter season. It's occurring around October/November and it's when the rains pick up again.

The Chair: I don't know if it's a question or a comment. It's related to salt marshes. Of course, there are salt marshes on the Atlantic Ocean, too, and over the years a huge number have been lost to infilling for other uses. When some conservation groups, like Nature Conservancy of Canada, buy a property that has a salt marsh, it also tries to get enough upland for eventual migration. I'm assuming that eventual migration would be a long-term process. Even though the flooding may occur earlier, given the fact that salt marshes build up a depth of organic matter over so many years, that build-up is not going to happen overnight on the upland areas.

Ms. Kohfeld: That's correct. On the Pacific Coast, we have large mountains. When I talk about hard infrastructure on the West Coast, in some cases it's actually a mountain. In those areas, the squeeze is such that there's not a whole lot that can be done.

You are correct about the long-term storage. Again, a lot of the information has been collected on the East Coast. They have actually used these marshes to reconstruct how fast sea level has risen, because they keep up with sea level rise.

The Chair: Are there any further questions?

You have answered all our questions. Thank you for appearing here today. We greatly appreciate it.

(The committee adjourned.)

éliminé et ainsi le carbone commence à se rétablir à un taux plus élevé. La plupart du temps, il s'agit probablement, à mon avis, de restaurer les marais à l'endroit où ils se trouvaient.

Le sénateur R. Black : Les anciens marais, pas question d'en construire de nouveaux?

Mme Kohfeld : C'est exact. Vous avez demandé en quoi consistent les politiques. Je sais qu'il y a de nombreux plans de restauration. Je le répète, c'est une question de salinité, de teneur en sel.

Le sénateur R. Black : Sans oublier les vieux marais.

Mme Kohfeld : Oui, et la restauration de ceux-ci.

Le sénateur R. Black : Vous avez dit que c'est au printemps que le ruissellement est maximal et vous avez aussi parlé d'un ruissellement automnal, d'un pic automnal. D'où vient l'eau dans cette période de pic à l'automne?

Mme Kohfeld : C'est vraiment à l'automne/hiver, une reprise de la saison hivernale. C'est autour d'octobre-novembre et c'est à ce moment-là que les pluies recommencent.

La présidente : Je ne sais pas si c'est une question ou un commentaire. C'est lié aux marais salés. Bien sûr, il y a aussi des marais salés dans l'océan Atlantique et au fil des ans, un nombre énorme de ces marais ont été délaissés et utilisés à d'autres fins. Lorsque certains groupes de conservation, comme Conservation de la nature Canada, achètent une propriété où se trouve un marais salé, ils essaient aussi d'obtenir suffisamment de hautes terres pour une éventuelle migration. Je suppose qu'une éventuelle migration serait un processus à long terme. Même si les inondations peuvent se produire plus tôt, étant donné que les marais salés accumulent une profondeur de matière organique pendant tellement longtemps, cette accumulation ne se fera pas du jour au lendemain dans les zones sèches.

Mme Kohfeld : C'est exact. Sur la côte du Pacifique, les montagnes sont imposantes. Quand je parle d'infrastructures lourdes sur la côte Ouest, il s'agit en fait parfois d'une montagne. Dans ces régions, la pression est telle qu'il n'y a pas grand-chose à faire.

Vous avez raison au sujet du stockage à long terme. Encore une fois, beaucoup de renseignements ont été recueillis sur la côte Est. En fait, ils ont utilisé ces marais pour reconstituer la vitesse à laquelle le niveau de la mer a augmenté, parce qu'ils suivent l'élévation du niveau de la mer.

La présidente : Y a-t-il d'autres questions?

Vous avez répondu à toutes nos questions. Merci d'être venus aujourd'hui. Nous vous en sommes très reconnaissants.

(La séance est levée.)

EVIDENCE

VANCOUVER, Tuesday, March 20, 2018

The Standing Senate Committee on Agriculture and Forestry met this day at 8:30 a.m. to study the potential impact of the effects of climate change on the agriculture, agri-food and forestry sectors.

Senator Diane F. Griffin (*Chair*) in the chair.

[*English*]

The Chair: Welcome to the Standing Committee on Agriculture and Forestry. I am Senator Diane Griffin from Prince Edward Island, and I would like to ask the other committee members to introduce themselves. We will start with the deputy chair, Senator Maltais.

Senator Maltais: Senator Ghislain Maltais, Quebec.

Senator Gagné: Raymonde Gagné, Manitoba.

Senator R. Black: Rob Black, Ontario.

The Chair: Today the committee is continuing its study on the potential effects of climate change on the agriculture, agri-food and forestry sectors. Of course, we're very happy to be here in Vancouver. We heard some great presentations yesterday. You are our first panel today, and we're looking forward to your impressions on how climate change has been addressed in this province.

For the first panel, we have Dr. Werner Kurz, researcher, Pacific Institute for Climate Solutions, University of Victoria, employed with Natural Resources Canada; Dr. Kathy Martin, Centre For Alpine Studies, Department of Forest and Conservation Sciences, Faculty of Forestry, UB.C., also employed with the federal government in Environment Canada; and Dr. Lisa Wood, Assistant Professor, Ecosystem Science and Management, University of Northern British Columbia.

Thank you for accepting our invitation to be here today. We greatly appreciate that. I invite you to make your presentations, and then we will have questions after all three of you have finished. We will lead off with Dr. Kurz.

Werner Kurz, Researcher, Pacific Institute for Climate Solutions, University of Victoria, as an individual: I will speak today about climate change mitigation options in the British Columbia forest sector, but our team has done similar analyses at the national scale for Canada and internationally.

TÉMOIGNAGES

VANCOUVER, le mardi 20 mars 2018

Le Comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se réunit aujourd'hui, à 8 h 30, pour étudier l'impact potentiel des effets du changement climatique sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier.

La sénatrice Diane F. Griffin (*présidente*) occupe le fauteuil.

[*Traduction*]

La présidente : Je vous souhaite la bienvenue au Comité permanent de l'agriculture et des forêts. Je suis la sénatrice Diane Griffin et je viens de l'Île-du-Prince-Édouard. Je demanderais aux membres du comité de se présenter. Nous commencerons par le vice-président, le sénateur Maltais.

Le sénateur Maltais : Sénateur Ghislain Maltais, Québec.

La sénatrice Gagné : Raymonde Gagné, Manitoba.

Le sénateur R. Black : Rob Black, Ontario.

La présidente : Le comité poursuit aujourd'hui son étude sur l'impact potentiel des effets du changement climatique sur les secteurs agricole, agroalimentaire et forestier. Bien sûr, nous sommes très heureux d'être aujourd'hui à Vancouver. Nous avons entendu de superbes présentations hier. Vous êtes notre premier groupe aujourd'hui, et nous avons hâte de recueillir vos impressions sur la façon dont la province lutte contre le changement climatique.

Notre premier groupe se compose de M. Werner Kurz, chercheur à l'Institut du Pacifique pour des solutions climatiques à l'Université de Victoria, qui travaille aussi à l'emploi de Ressources naturelles Canada, Kathy Martin, chercheuse au Centre des études alpines du Département des sciences forestières et de la conservation à l'Université de la Colombie-Britannique, qui travaille aussi à l'emploi du gouvernement fédéral, pour Environnement Canada, de même que Lisa Wood, professeure adjointe en Science et gestion des écosystèmes, à l'Université Northern British Columbia.

Je vous remercie d'avoir accepté notre invitation à comparaître aujourd'hui. C'est très apprécié. Je vous invite maintenant à nous présenter vos exposés, après quoi nous vous poserons des questions à tous les trois. Nous commencerons par M. Kurz.

Werner Kurz, chercheur, Institut du Pacifique pour des solutions climatiques, Université de Victoria, à titre personnel : Je vous parlerai aujourd'hui des solutions possibles pour atténuer le changement climatique dans le secteur forestier de la Colombie-Britannique, mais notre équipe a aussi réalisé des analyses similaires à l'échelle du Canada et à l'échelle internationale.

The Pacific Institute for Climate Solutions was established in 2008. It is a consortium of four British Columbia universities. It conducts five large projects at the moment, one of which is the Forest Carbon Management Project that I lead. It is a consortium of collaborators from universities, the Canadian Forest Service and the Government of British Columbia.

L'Institut du Pacifique pour des solutions climatiques a été établi en 2008. Il s'agit d'un consortium qui regroupe quatre universités de la Colombie-Britannique. Il mène actuellement cinq grands projets, dont le projet de gestion du carbone des forêts, réalisé sous ma direction. Il regroupe des collaborateurs des universités, du Service canadien des forêts et du gouvernement de la Colombie-Britannique.

I am also a senior research scientist with the Canadian Forest Service in Victoria. I lead there the team responsible for Canada's National Forest Carbon Monitoring, Accounting and Reporting System. The tools we have developed over the last 30 years are used across Canada and around the world by governments, academics, industry and environmental organizations.

Je suis également chercheur principal au Service canadien des forêts, à Victoria. J'y dirige l'équipe responsable du Système national de surveillance, de comptabilisation et de production de rapports concernant le carbone des forêts. Les outils que nous avons mis au point au cours des 30 dernières années sont utilisés au Canada et dans le monde par les gouvernements, les universités, ainsi que l'industrie et les organisations environnementales.

Climate change impacts will affect the mitigation options that we have available to us. Climate change impacts on forests will be both positive and negative. We will see enhancements of growth and changes in mortality rates. We will also see, as we have already seen, changes in disturbance rates. Therefore, understanding where, when and how impacts will occur is necessary to design climate change mitigation and adaptation strategies for the forest sector.

Le changement climatique influe sur les mesures d'atténuation à notre disposition. Les effets du changement climatique sur nos forêts seront à la fois positifs et négatifs. En effet, nous constaterons une croissance accrue et des changements dans les taux de mortalité. Nous observerons aussi, et c'est déjà le cas, des changements dans les taux de perturbation. Il est donc nécessaire de bien comprendre où, quand et comment ces effets se feront sentir pour concevoir des stratégies d'atténuation du changement climatique et d'adaptation aux changements climatiques pour le secteur forestier.

Forests play an integral role in the carbon cycle because wood contains 50 per cent of the dry weight as carbon. One cubic metre of wood, roughly the amount in a telephone pole, stores about 1 tonne of carbon dioxide that was removed from the atmosphere. The carbon is formed into biomass and the oxygen is released back into the atmosphere.

Les forêts jouent un rôle central dans le cycle du carbone parce que le poids sec du bois se compose à 50 p. 100 de carbone. Ainsi, un mètre cube de bois, ce qui correspond à peu près à un poteau de téléphone, renferme environ une tonne de dioxyde de carbone qui a été retiré de l'atmosphère. Ce carbone se transforme en biomasse, et l'oxygène est libéré dans l'atmosphère.

Globally, we release about 35 billion tonnes of carbon dioxide into the atmosphere from the burning of fossil fuels and the manufacturing of cement. We add an additional 5 billion tonnes from deforestation and land use changes, primarily in developing countries. The good news is that only about half of the carbon that is released into the atmosphere by human activities remains there because more than the other half is taken up by oceans and, in particular, forests that remove about 30 per cent of all human-caused emissions globally.

Globalement, nous rejetons environ 35 milliards de tonnes de dioxyde de carbone dans l'atmosphère par la combustion de combustibles fossiles et la fabrication de ciment. À cela s'ajoutent 5 milliards de tonnes liées à la déforestation et aux changements dans l'utilisation des terres et ce, principalement dans les pays en développement. La bonne nouvelle, c'est qu'environ la moitié seulement du carbone libéré dans l'atmosphère par l'activité humaine y reste, parce que plus de l'autre moitié est captée par les océans et surtout les forêts, qui éliminent environ 30 p. 100 de toutes les émissions d'origine humaine dans le monde.

Future sink strength of forests is of great interest to us because it may be affected by future climate change. On the next diagram, you see a picture of 1 million cubic metres of wood. In British Columbia, we harvest about 67 times this quantity every year. This is carbon that was removed from the atmosphere through tree growth. That will be removed again from the atmosphere as forests grow back. The carbon contained in this wood in British Columbia alone is more than the carbon in the

Nous nous intéressons vivement au potentiel des forêts comme puits de carbone parce qu'il pourrait être beaucoup touché par le changement climatique. À la diapositive suivante, vous voyez la représentation d'un million de mètres cubes de bois. En Colombie-Britannique, on en produit environ 67 chaque année. Il s'agit là de carbone retiré de l'atmosphère grâce à la croissance des arbres. De plus, en repoussant, les forêts en retirent encore plus de l'atmosphère. Le carbone contenu dans le bois de la

emissions from all other sectors combined. Therefore, how we use this wood will determine how long that carbon dioxide is stored and how quickly it will be released back into the atmosphere.

Colombie-Britannique représente à lui seul plus de carbone que tout ce que peuvent émettre les autres secteurs combinés. Ainsi, la façon dont nous utiliserons ce bois déterminera la durée de la séquestration du dioxyde de carbone et le temps qui s'écoulera avant qu'il ne soit libéré de nouveau dans l'atmosphère.

Forests, in effect, are removing carbon dioxide emissions from the atmosphere and turning them into valuable products such as mass timber buildings, skating rinks and other services used by society.

Concrètement, les forêts éliminent des émissions de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, qui se transforment en produits de valeur comme des bâtiments en bois massif, des patinoires et d'autres biens au service de la société.

There is discussion about how to best manage forests. These two diagrams show two contrasting approaches. The first, the upper diagram, shows an approach where we focus on conservation and maximizing the amount of carbon we store in forest ecosystems. We can achieve that by harvesting less and by applying conservation strategies, but the price we pay for that is that we have less wood available to meet society's demands for fuel and wood products. Not having these available to us means that we will need to use more fossil fuels and other emissions-intensive products like steel and concrete to meet those demands.

On discute de la meilleure façon de gérer nos forêts. Ces deux graphiques illustrent deux façons de faire opposées. Le premier, celui du haut, illustre une stratégie mettant l'accent sur la conservation et l'optimisation de la quantité de carbone captée par les écosystèmes forestiers. Elle se traduira par une exploitation moindre et des programmes de conservation, mais le prix à payer en sera une moindre quantité de bois pour répondre aux demandes de la société en combustible et en produits du bois. Cette privation nous portera à utiliser davantage de combustibles fossiles et d'autres produits à fortes émissions de carbone comme l'acier et le béton pour répondre à la demande.

An alternative approach is to maximize the amount of carbon that we remove from the atmosphere using forests. That means we have to maintain younger forests and greater harvest rates and provide more biofuels and wood products to society, but, in exchange, we're able to reduce emissions from fossil fuels and other emissions-intensive products such as concrete.

L'autre stratégie consiste à optimiser la quantité de carbone que nous retirons de l'atmosphère à l'aide des forêts. Cela signifie de garder nos forêts plus jeunes, d'accroître leur exploitation et d'offrir plus de biocarburants et de produits du bois à la société, mais en contrepartie, nous pouvons réduire les émissions associées aux combustibles fossiles et aux autres produits à fortes émissions comme le béton.

As a scientist, we seek to contribute to this discussion by quantifying the alternative mitigation strategies and their impacts on the atmosphere. The way we do this is we evaluate mitigation options taking a systems approach as was proposed by the Intergovernmental Panel on Climate Change in 2007 in some report to which we contributed.

À titre de scientifiques, nous souhaitons alimenter la discussion en quantifiant les différentes stratégies d'atténuation et leurs effets sur l'atmosphère. Ainsi nous évaluons les mesures d'atténuation possibles au moyen d'une approche systémique telle que celle proposée par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat dans un rapport publié en 2007, auquel nous avons contribué.

The idea is that we cannot just focus on how much carbon is stored in forest ecosystems, but we also need to quantify the amount of carbon stored in harvested wood products, as well as the changes in emissions that arise from the use of these wood products through what we call substitution benefits using wood instead of emissions-intensive materials. We evaluate the outcome of these mitigation actions relative to a base case without mitigation activities.

L'idée, c'est que nous ne pouvons pas seulement nous concentrer sur la quantité de carbone séquestrée dans les écosystèmes forestiers, nous devons aussi quantifier la quantité de carbone captée dans les produits de bois récoltés, de même que les changements dans les émissions attribuables à l'utilisation de ces produits du bois; c'est ce qu'on appelle les avantages du remplacement de matériaux à fortes émissions par des produits du bois. Nous évaluons le rendement de ces mesures d'atténuation par rapport à un scénario de référence sans activité d'atténuation.

A wide range of options is available to us to mitigate climate change through forest sector activities. We can do a range of things in forests to increase sinks and the rate of carbon dioxide removal from the atmosphere, and to reduce sources, such as reducing slash-burning emissions. There are ways in which we can store more carbon in wood products by maximizing the carbon retention in long-lived wood products. We can achieve

Diverses options s'offrent à nous pour atténuer l'effet du changement climatique grâce aux activités forestières. Il y a toutes sortes de choses qu'on puisse faire dans les forêts pour accroître l'utilisation des puits de carbone, retirer davantage de dioxyde de carbone de l'atmosphère et réduire les sources d'émissions notamment par une réduction du brûlage des rémanents. Il existe des moyens de séquestrer davantage de

greater mitigation benefits by using these wood products instead of steel and concrete.

Our team has analyzed some of these options. As you see on the next slide, we use the same analytical framework that we have developed over the last 20 years to estimate and report greenhouse gas emissions in Canada's managed forests to the United Nations Framework Convention on Climate Change. We have an ecosystem model that describes carbon storage in trees, dead wood, litter and soil. We have a harvested wood products model that tracks the fate of all carbon harvested in Canada. We have a system to estimate the changes in emissions associated with the marginal impacts from available wood products by how much are emissions reduced or increased as we make wood products more or less available.

We have done and published a number of peer reviewed papers but I will focus only on one study here, given the constraints on time. This paper was published last year by our team at PICS. It looks at the mitigation options in the forest sector of British Columbia. We estimate that by 2050, 35 per cent of the emission reduction goal for British Columbia can be achieved through activities in the forest sector at less than $100 per tonne of CO_2 equivalent, with additional socio-economic benefits. We even think that greater contributions are possible with more ambitious actions.

The next slide gets a bit complicated. It is a summary of the 12 scenarios. We won't have time to go into details, but it shows that different activities have different outcomes with regard to greenhouse gas emission reductions in different components. If we look at the right-most bar, which is the portfolio, it achieves 35 per cent of the reduction target in British Columbia by 2050. It is done by increasing the sink in forests and reducing the emissions from non-wood sources, but the price we pay for that is increased emissions from wood products. A bar above the line means greater emissions. A bar below the line means reduced emissions. The black line is the net effect of all of these combined.

If you go to the next diagram, the portfolio is now expressed relative to the changes in the systems diagram I showed you earlier. This portfolio, with regionally differentiated activities, reduces the emissions from forest ecosystems. It increases the sinks in forest ecosystems. It increases the emissions from the wood products that we use, particularly biofuels. In doing so, we reduce emissions from fossil fuels and other products.

carbone dans les produits de bois par l'optimisation de la rétention du carbone dans les produits du bois de longue durée. Nous pourrions atténuer davantage les effets du changement climatique grâce à l'utilisation de produits du bois de ce type plutôt que d'acier et de béton.

Notre équipe a analysé quelques options. Comme vous pouvez le voir à la diapositive suivante, nous utilisons le même cadre d'analyse depuis une vingtaine d'années pour évaluer et consigner les émissions de gaz à effet de serre des forêts aménagées du Canada à la lumière de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Nous avons un modèle écosystémique qui décrit la séquestration de carbone dans les arbres, le bois mort, la litière et le sol. Nous disposons d'un modèle sur les produits ligneux récoltés qui nous permet d'estimer de combien les émissions diminuent ou augmentent selon que les produits du bois sont plus ou moins accessibles.

Nous avons réalisé et publié un certain nombre d'examens par les pairs, mais je ne vous présenterai que l'une des études, compte tenu des contraintes de temps. Cet article a été publié l'an dernier par notre équipe de l'institut. Il présente les mesures d'atténuation possibles pour le secteur forestier de la Colombie-Britannique. Nous estimons que d'ici 2050, la Colombie-Britannique pourra atteindre son objectif de réduction des émissions de 35 p. 100 grâce aux activités du secteur forestier, et ce, à un prix inférieur à 100 $ la tonne d'équivalent CO2, en plus des avantages socioéconomiques associés. Nous croyons même que le secteur pourrait contribuer encore davantage à cet effort si des mesures encore plus ambitieuses sont prises.

La diapositive suivante est un peu compliquée. Elle présente le résumé de 12 scénarios. Je n'aurai pas le temps de les présenter en détail, mais on voit que différentes activités produiront différents résultats pour réduire les émissions de gaz à effet de serre dans divers secteurs. Si l'on prend l'élément le plus à droite, qui correspond au portefeuille, on voit que l'objectif de réduction de 35 p. 100 de la Colombie-Britannique d'ici 2050 sera atteint. Cela passera par une exploitation accrue des puits forestiers et une réduction des émissions des sources non ligneuses, mais le prix à payer pour cela sera une augmentation des émissions associées aux produits du bois. Lorsqu'une barre dépasse la ligne, cela signifie que les émissions augmenteront. À l'inverse, quand la barre est sous la ligne, les émissions diminueront. La ligne noire correspond à l'effet net de toutes ces mesures combinées.

Dans le graphique suivant, les changements apportés aux systèmes qu'on trouvait dans le graphique que je vous ai montré un peu plus tôt sont intégrés au portefeuille. Ce portefeuille, dont les activités varient selon les régions, permettrait de réduire les émissions des écosystèmes forestiers. Ce scénario mise sur l'exploitation accrue des puits des écosystèmes forestiers. Il cause toutefois une augmentation des émissions associées aux produits du bois que nous utilisons, particulièrement aux

The next slide shows the key message from all of this. The greatest mitigation benefits we can achieve through the use of wood products is achieved if we use these products to retain carbon for a long period of time, such as in buildings. If we use that wood to achieve high displacement factors, that means we use wood instead of materials such as concrete, steel and plastics, the manufacturing of which causes large emissions from process and fossil fuel burning.

The importance of long-lived wood products is recognized now also by builders and architects. You can see here examples of the kinds of buildings now being built and pursued. On the right is the tallest 18-storey contemporary wooden building in the world, here in Vancouver, the Brock Commons building on the University of British Columbia. One important aspect is that these buildings not only store large quantities of wood but can also be aesthetically pleasing.

If we want to continue to use wood to achieve climate change mitigation goals, we have also to manage our forests sustainably. We have to ensure that trees regrow. There are many opportunities for us to increase forest carbon sinks and to reduce sources through silviculture treatments such as thinning and fertilization and other aspects of sustainable forest management.

One important aspect is that, historically, not many of these intensive forest management activities have been conducted in Canada because economically, the argument goes, it is not viable. However, if the service of removing carbon dioxide from the atmosphere by forests and through forest management can be compensated, as in payment for ecosystem services, then it will be much easier for society to undertake activities that help increase carbon sinks in forests.

In British Columbia, for example, forest management releases at the moment 5 million tonnes of carbon dioxide per year through the burning of slash. There are a variety of reasons, but there are alternative uses of this biomass, in particular, for liquid biofuels and other opportunities that can make use of this material while providing services for society.

Before I close, let me highlight another very important aspect of the impact of climate change we already feel in forests in British Columbia. You may have heard about the large mountain pine beetle outbreak that ravaged forests in British Columbia and caused nearly a billion tonnes of CO_2 impacts on the atmosphere

biocarburants. Cependant, cette stratégie nous permet de réduire les émissions associées aux combustibles fossiles et à d'autres produits.

La diapositive suivante fait état des principaux messages à en retenir. En gros, la meilleure façon d'atténuer les effets du changement climatique grâce à l'utilisation de produits du bois consiste à utiliser ces produits pour séquestrer le carbone longtemps, notamment dans les bâtiments. Si nous utilisons le bois pour atteindre des facteurs de déplacement élevés, nous nous trouverons à utiliser du bois plutôt que des matériaux comme le béton, l'acier et le plastique, dont la fabrication génère des émissions importantes de par les procédés utilisés et la consommation de combustibles fossiles.

De nos jours, les constructeurs comme les architectes reconnaissent l'importance des produits ligneux de longue durée. Vous pouvez voir ici quelques exemples du type de bâtiments construits aujourd'hui. On voit à droite le plus haut immeuble contemporain de 18 étages en bois au monde, qui se trouve ici, à Vancouver. Il s'agit de l'édifice Brock Commons de l'Université de la Colombie-Britannique. Il importe de souligner que non seulement ces édifices contiennent une grande quantité de bois, mais qu'ils peuvent être très esthétiques.

Si nous voulons continuer d'utiliser le bois pour atteindre nos objectifs d'atténuation du changement climatique, nous devons aussi faire une gestion durable de nos forêts. Nous devons veiller à la recroissance des arbres. Il y a toutes sortes de façons dont nous pouvons optimiser les puits de carbone forestiers et réduire les sources d'émissions par des traitements sylvicoles comme l'éclaircie, la fertilisation ou d'autres formes d'aménagement forestier durable.

Il importe aussi de mentionner que dans l'histoire, assez peu d'activités d'aménagement forestier intensif ont été menées au Canada parce que d'un strict point de vue économique, ce n'est pas viable. Par contre, si l'on pouvait payer les services à l'écosystème afin de compenser pour tous les bienfaits associés au retrait de dioxyde de carbone de l'atmosphère grâce aux forêts et à l'aménagement forestier, il sera beaucoup plus facile pour la société de mener des activités mettant en valeur les puits de carbone dans les forêts.

En Colombie-Britannique, par exemple, les activités d'aménagement forestier génèrent 5 millions de tonnes d'émissions de dioxyde de carbone par année à cause du brûlage des rémanents. Il y a diverses raisons à cela, mais il est possible d'utiliser autrement cette biomasse, notamment pour la production de biocarburants liquides ou d'autres produits utiles pour la société.

Avant de terminer, permettez-moi de mentionner un autre effet très important du changement climatique qui se fait déjà ressentir dans les forêts de la Colombie-Britannique. Vous avez probablement entendu parler de la grande éclosion de dendroctone du pin ponderosa qui a décimé les forêts de la

over the last decade, but the forest fires of 2017 were exceptional. We had the largest area burned ever in British Columbia in recorded history. More than 1.2 million hectares of forests burned. In a matter of few weeks, they released about three times the emissions from all other sectors of British Columbia. We estimate that some 180 million tonnes of carbon dioxide were released by these forest fires. As I said, this is about three times the emissions from all other sectors combined. Other aspects of ongoing research are understanding where, how and when climate change impacts will affect our forests, what we can do to accelerate regrowth after disturbances, and how we can reduce the risks of these disturbances.

Colombie-Britannique et dont l'effet équivaut à l'émission d'un milliard de tonnes de CO_2 dans l'atmosphère au cours des 10 dernières années, mais les feux de forêt de 2017 ont aussi été exceptionnels. La zone brûlée est la plus grande jamais enregistrée en Colombie-Britannique dans l'histoire connue. Plus de 1,2 million d'hectares de forêt ont brûlé. En l'espace de quelques semaines, les feux ont produit environ trois fois plus d'émissions que tous les autres secteurs de la Colombie-Britannique. Nous évaluons les émissions de dioxyde de carbone attribuables à ces feux de forêt à environ 180 millions de tonnes. Comme je l'ai dit, cela équivaut au triple des émissions de tous les autres secteurs combinés. Les autres recherches que nous menons visent à nous permettre de comprendre comment, où et quand le changement climatique touchera nos forêts, ce que nous pouvons faire pour accélérer la recroissance après une perturbation et comment nous pouvons réduire le risque de perturbations.

In conclusion, we cannot achieve greenhouse gas emission reduction goals without, first and foremost, reducing the burning of fossil fuels. We can also use the forest sector to contribute strong sinks through what we call net negative emissions.

En conclusion, nous ne pourrons pas atteindre nos objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre sans nous efforcer d'abord et avant tout de réduire notre consommation de combustibles fossiles. Nous pouvons également utiliser le secteur forestier pour mettre en valeur les puits de carbone et ce qu'on appelle les émissions négatives nettes.

The PICS research team, in combination with scientists at the Canadian Forest Service and in the B.C. Ministry of Forests, is examining how the forest sector can mitigate climate change, how forests will be affected by changing environment, and what policies can help achieve mitigation objectives cost effectively and with the support of the public.

L'équipe de recherche de l'institut, de concert avec les scientifiques du Service canadien des forêts et du ministère des Forêts de la Colombie-Britannique, se demande comment le secteur forestier peut contribuer à atténuer les effets du changement climatique, comment les forêts seront touchées par les changements dans l'environnement et quelles politiques pourraient nous aider à atteindre nos objectifs d'atténuation à moindre coût et avec l'appui du public.

The British Columbia forest sector can make a significant contribution to mitigation, but it is also vulnerable to climate change impacts. Effective mitigation strategies involve sustainable forest management, the use of long-lived wood products for carbon storage and substitution and for bioenergy.

Le secteur forestier de la Colombie-Britannique peut contribuer grandement aux mesures d'atténuation, mais il est également vulnérable aux effets du changement climatique. Parmi les stratégies d'atténuation efficace, notons l'aménagement forestier durable, l'utilisation de produits ligneux de longue durée pour la séquestration de carbone, la substitution et la génération de bioénergie.

For your reference, there is also a list of publications. More information about the project and publications can be identified on the Internet. Thank you very much for your attention.

À titre de référence, je vous fournis aussi une liste de publications. Vous trouverez plus d'information sur ce projet et nos publications sur Internet. Je vous remercie beaucoup de votre attention.

The Chair: Thank you for your presentation.

La présidente : Merci de votre exposé.

Kathy Martin, Professor and Senior Research Scientist, Department of Forest and Conservation Sciences, University of British Columbia, as an individual: Today I will talk about the impacts of climate change, what we know about them, on forest and mountain wildlife in Western Canada.

Kathy Martin, professeure et chercheuse scientifique principale, Département des sciences forestières et de la conservation, Université de la Colombie-Britannique, à titre personnel : Je vous parlerai aujourd'hui des effets du changement climatique, de ce que nous en savons et de la faune qui peuple les forêts et les montagnes de l'Ouest canadien.

As a preamble, British Columbia is a high biodiversity province. It has 14 biogeoclimatic zones, 12 of which are forested. That represents two-thirds of the British Columbia land base. These lands include temperate and boreal forests that extend from wet coastal forests and oak savanna, to the mountaintops and interior to the high and dry shrub, steppe and desert.

En préambule, je mentionne que la Colombie-Britannique se démarque par sa grande biodiversité. On y trouve 14 zones biogéoclimatiques, dont 12 zones forestières. Ces terres représentent les deux tiers du territoire de la Colombie-Britannique. Elles comprennent les forêts tempérées et boréales et s'étendent des forêts côtières humides et des chênaies-parcs jusqu'au sommet des montagnes et aux hautes steppes arbustives sèches, en passant par des zones désertiques.

Over 75 per cent of the land base of British Columbia is classified as mountainous, which is above a thousand metres. This high forest and mountain biodiversity has resulted in very high wildlife diversity. British Columbia supports 80 per cent of Canada's mammals and 70 per cent of Canada's birds.

Plus de 75 p. 100 du territoire de la Colombie-Britannique est considéré montagneux, c'est-à-dire qu'il se situe au-delà de 1 000 mètres d'altitude. Cette grande biodiversité forestière et montagneuse crée une très grande diversité faunique. La Colombie-Britannique abrite 80 p. 100 des mammifères et 70 p. 100 des oiseaux au Canada.

Today, I will discuss several processes that make forest and mountain habitats and their wildlife vulnerable to climate change impacts, touch on the challenges of measuring and predicting vulnerability, and make some suggestions about their resilience to climate change. I have a couple of sets of minutes. I didn't provide them for everyone, but you can have these later.

Aujourd'hui, je parlerai des divers phénomènes qui rendent les habitats forestiers et montagneux, ainsi que la faune elle-même, vulnérables aux effets du changement climatique, j'aborderai la difficulté de mesurer et de prévoir cette vulnérabilité et je ferai quelques propositions pour favoriser leur résilience au changement climatique. J'ai préparé quelques notes, que je n'ai pas remises à tout le monde, mais vous pourrez les avoir un peu plus tard.

I will start first with a vulnerability to climate change impacts for pointy environments. Mountain environments are especially vulnerable to climate change as these habitats are comprised of steep environmental gradients due to elevation and aspect. To give you an example of that, for every 100-metre increase in elevation there is a 0.65 degree decrease in average temperature. To achieve that same average decrease in temperature, in latitude you would have to travel 90 kilometres north. The comparable change is 100 metres up or 90 kilometres north. A very small change in temperature then can have a very big impact in mountain forest habitats.

Je parlerai d'abord de la vulnérabilité des environnements montagneux au changement climatique. Les environnements montagneux sont particulièrement vulnérables au changement climatique puisque ces habitats se composent de gradients environnementaux abrupts de par l'élévation et l'aspect qui leur sont propres. Pour vous en donner un exemple, pour chaque élévation supplémentaire de 100 mètres, on observe une diminution de la température moyenne de 0,65 degré. Pour atteindre la même diminution moyenne de température en latitude, il faut se déplacer de 90 kilomètres vers le nord. On observe donc le même changement 100 mètres plus haut que 90 kilomètres au nord. Ainsi, un infime changement de température peut avoir une très grande incidence sur l'habitat forestier montagneux.

This is my Coles Notes version regarding different response levels of systems to climate change. First of all, the climates are changing. You have received a number of presentations on that. This is readily measurable and all climate models show comparable patterns. It's just a matter of degree. The habitats are also changing. Here we can also see definite and measurable responses, but these are less predictable, which I am sure my forestry colleagues yesterday and today have addressed, for example, trees moving upslope and changing in type.

Voici mon résumé des différents degrés de réactivité des systèmes au changement climatique. Premièrement, le climat change. Vous avez entendu de nombreuses présentations à ce sujet. C'est un fait mesurable, et tous les modèles climatiques affichent des résultats comparables, ce n'est qu'une question de degré. Les habitats changent aussi. Ici, on peut aussi observer des réactions définies et mesurables, mais elles sont moins prévisibles, comme mes collègues du secteur forestier vous en ont sûrement parlé hier et aujourd'hui, au fur et à mesure qu'on monte en altitude et que les types d'arbres changent.

For wildlife, it's considerably more complicated and responses vary within forest communities and even within closely related species, depending on their life history, ecology and the condition of the habitat they live in. Thus, for one thing,

Pour la faune, c'est autrement plus complexe, et les réactions varient d'une communauté forestière à l'autre, et même entre des espèces très proches, selon leur histoire de vie, leur écologie et les conditions de l'habitat où elles vivent. Ainsi, il faut d'abord et avant tout souligner l'importance fondamentale de bien

understanding species ecology, then, is critical to predicting their responses to climate change.

I have put two helpful resource documents in the references. There are two reports already: the *State of Canada's Birds* report in 2012 and the *State of North America's Birds* in 2016. These resource documents are compiled by federal, provincial and NGO agencies. They provide an overview of bird populations and their threats. They evaluate the threat to climate change and recommend management actions. It has been evaluated that forest birds have declined generally by 10 per cent overall. The species associated with mature forest had decreased the most steeply.

Climate change is ranked as the fourth most significant threat after urbanization and mature forest in these continental documents, although in almost all these situations there's an interaction effect of habitat change and the impacts of climate. I'll end on that point.

When we're thinking about wildlife, the climate change impacts can have both direct and indirect effects. It's perhaps easiest to look for direct effects, but the indirect effects are probably more prevalent. We can have short term effects such as increases in weather, weather events, minimum temperatures and whatever, and then longer term effects that relate to habitat change. I will give an example of each.

In some of the work we're doing, looking at the resilience and adaptation to climate change for mountain and forest wildlife, one of the things I have been looking at is the increased frequency and severity of extreme events. You can look at means, but if you have a lethal event, a two-day storm that freezes you out or floods you out, then the mean is a bit less relevant. Here, though, we're looking at how well can these birds, this wildlife, cope with events, typical daily weather and then multi-day storm or extreme events. We have been able to look at that in one of our sites, and we found that regular events of just a day are no problem; they can power through that. A multi-day event, with either multi-day rain or storm in the middle of their breeding season, can have an impact depending on the temperature. There's an interaction between temperature and precipitation. If the storm is warm, like an average of 8 degrees, no problem; they can do very well. If the storm is cold, then nesting failure increased by three to nine times above background failure rates. Then we say that is the theory impact on the ability of the birds to cope with these extreme events. Can we predict whether we are to have more warm storms or more cold storms during the breeding season of May and June?

comprendre l'écologie des espèces pour prévoir leurs réactions au changement climatique.

J'ai mis en référence deux documents très utiles. Il y a déjà deux rapports qui ont été produits à ce sujet : *État des populations d'oiseaux du Canada 2012* et *État des populations d'oiseaux de l'Amérique du Nord 2016*. Ces deux documents de référence sont le fruit de la compilation réalisée par des organismes fédéraux, provinciaux et non gouvernementaux. Ils présentent les diverses populations d'oiseaux et les menaces qui pèsent contre elles. On y évalue la menace que représente le changement climatique et on y recommande des mesures d'intervention. On évalue que les populations d'oiseaux dans les forêts ont diminué, de manière générale, de 10 p. 100 au total. Les espèces vivant dans les forêts les plus matures sont celles ayant connu le déclin le plus abrupt.

Le changement climatique y est présenté comme la quatrième principale menace après l'urbanisation des forêts matures du continent, bien que dans la plupart des cas, il y ait un lien entre le changement de l'habitat et les effets du changement climatique. Je conclurai là-dessus.

Le changement climatique peut avoir des effets directs et indirects sur la faune. Il est peut-être plus simple d'en observer les effets directs, mais les effets indirects sont probablement les plus prévalents. Il y a des effets à court terme comme les hausses de température, la fréquence accrue des événements météorologiques, la baisse des températures minimales et tout et tout, puis il y a les effets à long terme qui touchent l'habitat. Je vais vous donner un exemple de chacun.

Dans le cadre de mes travaux sur la résilience et l'adaptation au changement climatique chez les espèces des milieux montagneux et forestiers, j'étudie la fréquence et la gravité accrues des événements extrêmes. On a beau chercher des moyens, mais quand survient un événement mortel, comme une tempête de deux jours qui gèle tout ou inonde tout, le moyen aura assez peu d'effets. Nous étudions toutefois à quel point ces oiseaux, ces animaux arrivent à s'adapter aux événements, aux intempéries quotidiennes comme aux tempêtes qui durent plusieurs jours ou aux événements extrêmes. Nous avons pu l'observer sur l'un de nos sites, et nous nous sommes rendu compte que les événements ordinaires d'une journée seulement ne posent pas de problème; les animaux peuvent y résister. En revanche, les événements qui durent plusieurs jours, comme de la pluie ou une tempête en plein milieu de la saison de reproduction, peuvent avoir des répercussions, selon la température. Il y a un lien entre la température et les précipitations. Si une tempête survient en période chaude, qu'il fait en moyenne 8 degrés, il n'y a pas de problème, ils pourront très bien s'en sortir. Par contre, si la tempête survient par temps froid, les problèmes de nidification seront de trois à neuf fois plus grands que les taux de référence. Nous déterminons alors qu'il s'agit de l'effet théorique de ces phénomènes sur l'aptitude des oiseaux à s'adapter aux événements extrêmes. Pouvons-nous

When I approach climate modellers to ask if we will get more warm storms or cold storms in this part of the province, they tell me they're not there yet. This illustrates another challenge for addressing the questions which this committee is interested in. First of all, you have to determine the impacts or the coping abilities of the target organisms to changing environmental conditions, which we have done in this case. Then we need to develop more sophisticated climate models at smaller temporal and spatial scales. For example, many of these climate models use periods of a month or downscaling annual measures or monthly measures, whereas many of these events will be a matter of hours or a couple of days.

Spatial scale is another issue, especially in mountain environments. We need to work on climate models that can predict expected conditions at smaller temporal and spatial scales. Work is definitely being done at UBC and in other areas. You may meet one of those scientists this afternoon.

The second impact of climate change is on longer term habitat change. With increasing temperatures, trees will be moving upslope and further north. At the higher elevations there's infilling of trees and shrubs that change the habitat type and connectivity. For lower elevation forest wildlife this upslope results in an increase in habitat. However, for the higher mountain species living in their sky islands, these upslope movements of trees and shrubs result in greater fragmentation and habitat loss. There will be winners and losers with climate change.

Our climate models predict that suitable habitat for alpine wildlife in the British Columbia coastal mountains will decrease by 50 to 75 per cent by 2080 due to climate-induced changes. This means the patch sizes will be smaller and the distance between the patches will increase, thus reducing connectivity. We need to aim for retaining viable populations. We need to keep these populations connected or to be concerned, at least, about the populations that look like they're being severely disconnected.

I want to end with one message regarding adaptation and resilience of wildlife to climate change. This is a general overview of many ecosystems. Overall, we find that intact ecosystems, such as forests, mountains and deserts, have a strong moderating influence on the impacts of climate change. The bottom line is the more a system is simplified, the greater the vulnerability of its habitat and wildlife to climate change impacts. Species show lower resilience in a degraded or altered ecosystem.

prévoir s'il y aura davantage de tempêtes chaudes ou froides pendant la saison de la reproduction de mai et juin?

Quand je demande aux chercheurs qui font de la modélisation climatique s'il y aura plus de tempêtes chaudes ou froides dans telle partie de la province, ils me répondent qu'ils ne peuvent pas encore le prévoir. Cela montre bien un autre des défis à relever pour répondre aux questions que le comité se pose. Premièrement, il faut déterminer l'effet du changement des conditions environnementales sur les organismes ciblés et leur aptitude à s'y adapter, mais nous n'y arrivons pas encore. Nous devons ensuite nous doter de modèles climatiques plus précis sur les plans temporel et spatial. Par exemple, beaucoup de ces modèles se fondent sur une période d'un mois ou établissent des mesures annuelles ou mensuelles, alors que bon nombre de ces événements ne dureront que quelques heures ou quelques jours.

L'échelle spatiale, c'est autre chose, surtout dans les milieux montagneux. Nous devons élaborer des modèles climatiques permettant de prédire les conditions attendues à de plus petites échelles temporelle et spatiale. Des travaux sont déjà en cours à l'Université de la Colombie-Britannique et ailleurs. Vous rencontrerez peut-être un de ces scientifiques cet après-midi.

Ensuite, le changement climatique aura des effets sur l'habitat à long terme. En raison de la hausse des températures, la limite forestière se déplacera vers le nord. À des altitudes élevées, les arbres et les arbustes modifient le type d'habitat et la connectivité. Pour les espèces sauvages des forêts de basse altitude, ce mouvement ascendant se traduit par une augmentation de la superficie d'habitat. Toutefois, pour les espèces vivant en haute montagne, le déplacement ascendant de la limite forestière entraîne une plus grande fragmentation et la perte d'habitat. Le changement climatique fera des gagnants et des perdants.

Selon nos modèles climatiques, l'habitat approprié pour les espèces alpines des montagnes côtières de la Colombie-Britannique diminuera de 50 à 75 p. 100 d'ici 2080 à cause des changements d'origine climatique. Cela signifie que la taille des parcelles diminuera et que la distance qui les sépare augmentera, ce qui réduit ainsi la connectivité. Il nous faut chercher à conserver les populations viables. Nous devons faire en sorte que ces populations demeurent reliées ou, du moins, nous soucier des populations qui semblent gravement séparées.

Je veux terminer en disant un mot sur l'adaptation et la résilience de la faune face au changement climatique. Il s'agit d'un survol général de bon nombre d'écosystèmes. Globalement nous constatons que les écosystèmes intacts, comme les forêts, les montagnes et les déserts, ont une forte influence modératrice sur les effets du changement climatique. En fin de compte, plus un système est simplifié, plus la vulnérabilité de son habitat et de la faune au changement climatique a de répercussions. Les espèces sont moins résilientes dans un écosystème détérioré ou modifié.

One way we can look at this is that mature ecosystems with more species are considered to have a more complex portfolio of biodiversity. A more complex portfolio means they have greater insurance or resilience against biodiversity loss as these complex systems are more likely to maintain more functions under environmental perturbations.

We need to manage to maintain complex ecosystem functions in our forests and mountain habitats to deal with climate change. In this sense, then, birds and other wildlife can be good indicators of ecosystem conditions. If you have all the cards in the deck, then you are more likely to be able to handle either a shorter term or a longer term event than if you have half a deck.

I've listed in the minutes a number of references for the studies I've talked about today. Thank you.

The Chair: Terrific, thank you.

Lisa Wood, Assistant Professor, Ecosystem Science and Management, University of Northern British Columbia, as an individual: Actually, where Dr. Martin ended off is very fitting for where I would like to begin.

My research is centered on looking at climate adaptations of trees and forests to the direct effects of climate change that Dr. Martin mentioned. What is actually happening to our trees and forests from temperature change, from storm frequency and from precipitation change? Then we have those indirect effects. How does climate change affect forest health components that come in and work in our forests? How does it affect wildfire frequency? I will focus on the direct effects. How are temperature and precipitation influencing our trees and our forests?

I am also a registered professional forester in British Columbia. I have worked a bit in industry. I always have that connection to what we can do to better manage what we want to see in our forests in terms of building their resilience to climate change.

In my mind, really, the effects of climate change are directly connected to our ability to maintain resilient forests. Like Dr. Martin said, a resilient forest is one that is very biodiverse. If we have a structurally diverse and a biodiverse landscape and forest stands composed of biodiverse and structurally diverse components, we will therefore have a more resilient system to combat any direct or indirect effect of climate change. This is important, not only from an environmental standpoint for wildlife, for water quality, for maintaining forests for use, but also from an economic standpoint, to maintain a constant supply of timber for the future in a sustainable way.

Nous pouvons dire qu'on considère que les écosystèmes matures qui comprennent un grand nombre d'espèces ont un portefeuille de biodiversité plus complexe. Un portefeuille plus complexe signifie qu'ils sont plus résilients face à la perte de biodiversité puisque ces systèmes complexes ont plus de chances de conserver des fonctions s'il y a des perturbations environnementales.

Nous devons réussir à garder des fonctions écosystémiques complexes dans les habitats de nos forêts et de nos montagnes pour faire face au changement climatique. À cet égard, les oiseaux et d'autres espèces sauvages peuvent être de bons indicateurs de l'état de l'écosystème. En ayant toutes les cartes en jeu, on a plus de chances de pouvoir gérer un événement à court terme ou à long terme que si l'on n'en a que la moitié.

J'ai inclus dans mes notes un certain nombre de références concernant les études dont j'ai parlé aujourd'hui. Merci.

La présidente : Excellent. Merci.

Lisa Wood, professeure adjointe, Science et gestion des écosystèmes, Université Northern British Colombia, à titre personnel : En fait, Mme Martin a conclu sur un sujet qui convient très bien par rapport à ce dont je voulais d'abord parler.

Mes recherches portent surtout sur l'adaptation des arbres et des forêts aux effets directs du changement climatique dont a parlé Mme Martin. Quelles sont les répercussions du changement de température, de la fréquence des tempêtes et du changement des précipitations sur nos arbres et nos forêts? Il y a ensuite les effets indirects. Dans quelle mesure le changement climatique a-t-il des répercussions sur les composantes de la santé des forêts? De quelle façon modifie-t-il la fréquence de feux de forêt? Je vais parler des effets directs. Comment la température et les précipitations influencent-elles nos arbres et nos forêts?

Je suis également une forestière professionnelle inscrite en Colombie-Britannique. J'ai travaillé un peu dans le secteur. J'ai toujours ce lien quant à ce que nous pouvons faire pour mieux gérer les choses pour renforcer la résilience de nos forêts au changement climatique.

À mon avis, les effets du changement climatique sont directement liés à notre capacité de maintenir la résilience de nos forêts. Comme l'a dit Mme Martin, une forêt résiliente en est une qui a une très grande biodiversité. Si nous avons un paysage et des peuplements forestiers structurellement variés et riches en biodiversité composés d'éléments riches en biodiversité et structurellement variés, nous aurons alors un système plus résilient pouvant lutter contre tous les effets directs ou indirects du changement climatique. C'est important, non seulement sur le plan environnemental pour les espèces sauvages, la qualité de l'eau, la préservation des forêts à des fins d'utilisation, mais également sur le plan économique, pour le maintien d'un approvisionnement constant en bois qui soit durable.

There are lots of people in the province and throughout Canada who are studying all those indirect effects. People like Alex Woods, Nick Ukrainetz, Greg O'Neill with the forest service here, and Sally Aitken from UBC are doing lots of work on the indirect effects of forests and their productivity associated with resilience.

Do we currently have resilient forests in British Columbia? My answer to that is: Yes, we do; no, we don't; and we don't know if we have. The reason for that is because we do have some pockets of wildland forests that are maintained. They're very biodiverse. They're well adapted to the site, and they have been growing for a long period of time. We're in this transition period where we're moving from wildland forests to forests that are heavily managed forests. In that transition over the last 40 years of our planting history in British Columbia, we have been practising adaptive management. We have been trying different silviculture regimes. We've been planting different species and seeing what works on what sites. It has been a learning experience for us. We now have plantation forests that are between 40 and 50 years old. Some are a bit older on the coast here, but in the interior of British Columbia where I am from, our oldest plantations are about 40 years old. I am looking at how well they are adapted to climate change, and what kind of wood and what kind of trees can we expect in the next 50 years for timber supply and for creating this beautiful resilient forest to climate change.

In those managed stands is where we see some of the no, we don't have a resilient forest coming into play. In our early days of planting we did a lot of monoculture planting. We planted a lot of similar species across the landscape. We focus in northern British Columbia for timber supply on managing what we would call preferred species. Really, there are only two or maybe three species that we're planting in the ground to form our timber products. Lodgepole pine and white spruce are our preferred species in interior British Columbia. They go into the products that we produce from British Columbia and that we manufacture here in British Columbia.

Across the province we have a few more species. As we go more south and toward the coast we probably have in total about eight preferred species to manage. These are species we're planting in the ground. These are species that we're actively managing as forest managers.

Broader than that, if we look at what we consider to be our acceptable species, we have another maybe seven species that we could add to that pool, making a total of 15 coniferous species across the entire province for which we are practising some sort of forest management in two biogeoclimatic zones in British Columbia. In the northeast pocket it is our boreal white and black spruce in very specific regions in that zone. Our

Dans la province, et partout au Canada, un grand nombre de personnes étudient tous ces effets indirects. Des gens comme Alex Woods, Nick Ukrainetz et Greg O'Neill, du service des forêts, ici, et Sally Aitken, de l'Université de la Colombie-Britannique font beaucoup de travaux sur les effets indirects des forêts et leur productivité associée à la résilience.

Les forêts de la Colombie-Britannique sont-elles résilientes actuellement? Je répondrais oui, non et nous l'ignorons. Cela s'explique par le fait que nous avons certaines forêts qui sont préservées. Elles ont une très grande biodiversité. Elles sont bien adaptées au site, et elles poussent depuis longtemps. Nous sommes dans une période de transition dans laquelle les forêts sont de plus en plus fortement aménagées. Dans cette transition, depuis les 40 dernières années de plantation en Colombie-Britannique, nous exerçons une gestion adaptative. Nous essayons différents traitements sylvicoles. Nous plantons différentes essences et déterminons ce qui fonctionne selon les sites. C'est une expérience d'apprentissage pour nous. Nous avons maintenant des plantations forestières âgées de 40 à 50 ans. Certaines, qui se trouvent sur la côte, sont un peu plus âgées, mais à l'intérieur de la Colombie-Britannique, d'où je viens, nos plus vieilles plantations ont environ 40 ans. J'examine dans quelle mesure elles sont adaptées au changement climatique et quels types de bois et d'arbres nous pouvons nous attendre de voir au cours des 50 prochaines années pour l'approvisionnement en bois et la création de cette belle forêt résiliente au changement climatique.

Ce sont en partie ces peuplements forestiers aménagés qui ne sont pas résilients. Dans les débuts de nos activités de plantation, il s'agissait en grande partie de plantation monospécifique. Nous avons planté de nombreuses essences similaires partout sur le territoire. Nous nous concentrons dans le Nord de la Colombie-Britannique, pour l'approvisionnement en bois, sur l'aménagement de ce que nous appellerions les essences de prédilection. Nous plantons seulement deux ou peut-être trois essences pour constituer nos produits forestiers. Le pin de Murray et l'épinette blanche sont nos essences de prédilection dans l'intérieur de la Colombie-Britannique. Ils entrent dans la composition des produits que nous produisons et fabriquons ici en Colombie-Britannique.

La province compte quelques autres essences. Plus au sud et vers la côte, nous avons probablement en tout huit essences de prédilection à aménager environ. Ce sont des espèces que nous plantons et que nous gérons activement en tant qu'aménagistes forestiers.

Plus globalement, concernant ce que nous considérons comme nos essences acceptables, nous pourrions ajouter peut-être sept autres espèces à ce bassin, ce qui porte à 15 le nombre de conifères différents dans la province pour lesquels nous pratiquons une forme quelconque d'aménagement forestier dans deux zones biogéoclimatiques de la Colombie-Britannique. Dans la partie nord-est, il s'agit de notre zone boréale à épinette

Engelmann spruce and subalpine fir forests are high emission forests. In a couple of spots we consider deciduous species to be preferred or acceptable; but those are the only spots in our very northeast corner of British Columbia.

Across the rest of the province most of the time deciduous species are considered to be not preferred and not acceptable for management. We essentially eliminate them as competitive species to our coniferous crop trees. I see that as being an issue in resilience because we are reducing the biodiversity of our forests which, as we have just defined, is very heavily connected to resilience.

One area where we could really do a lot more research and do some improvements in our management is to integrate those species into our management regimes, look at how the connectivity of deciduous and coniferous forests together would provide more resilience, and maybe even think about creating an economic gain from that. If we could motivate forest licensees to be economically and environmentally motivated to look at their hardwoods, then you are painting a better picture for them. If their only benefit is an environmental benefit that will not create any more jobs and will not benefit the company monetarily, that's a difficult pill for them to swallow. Motivating them with incentives to create a market for deciduous species from the west would be one way to look at creating an overall more resilient forest in British Columbia.

As a province we have been looking at the reactions of individual species to climate change. How is the growth of individual species changing over time with climate change? I have done some work in this area. I have been looking at lodgepole pine and white spruce in the Northern Interior of British Columbia, at how our wood is changing with climate over the last 50 years, and at what's happening to the development of the trees. I am finding some interesting things. We're finding on sites where we don't have any precipitation limitation the trees are benefitting from a warmer environment. The temperature is increasing but precipitation is still okay. On those sites growth is booming. Trees love it. They're very productive.

At the same, when I look at the wood of these species on a cellular level, they're still young or middle-aged trees. They're not at maturity yet, but they're producing very large thin-walled cells. That's okay for now because we have a range of acceptable limitations on what would make a good product. Eventually it's something to keep an eye on. If our cells keep getting very large and very thin, they're also less dense and they're less structurally sound than our thicker, smaller cells would be. It will potentially

blanche et épinette noire se trouvant dans des régions très spécifiques. Nos forêts d'épinette d'Engelmann et sapin subalpin sont des forêts à fortes émissions. À deux ou trois endroits, nous considérons les essences feuillues comme des essences de prédilection ou acceptables; or, ce sont les seuls endroits dans l'extrémité nord-est de la Colombie-Britannique.

Dans le reste de la province, la plupart du temps, les essences feuillues sont considérées comme celles qui ne sont pas préférées et acceptables pour l'aménagement. Pour l'essentiel, nous les éliminons en tant qu'espèces concurrentes à nos conifères. Je considère cela comme un problème sur le plan de la résilience, car nous diminuons la biodiversité de nos forêts qui, comme nous venons de la définir, est très liée à la résilience.

Un volet sur lequel nous pourrions vraiment mener beaucoup plus d'études et apporter des améliorations dans le cadre de notre gestion, c'est l'intégration de ces essences à nos régimes d'aménagement; l'examen de la mesure dans laquelle la connectivité des forêts de feuillus et des forêts de conifères favoriserait une meilleure résilience; et peut-être même une réflexion sur la réalisation de gains économiques découlant de cela. Si nous pouvions inciter, sur le plan économique et environnemental, les détenteurs de permis forestiers à examiner leurs feuillus, alors un meilleur tableau serait dressé. Si les avantages se limitent à l'aspect environnemental, ne favorisent pas la création d'emplois et ne sont pas financièrement avantageux pour l'entreprise, la pilule est difficile à avaler. Les motiver au moyen d'incitatifs à la création d'un marché pour les essences feuillues de l'Ouest constituerait une façon d'envisager de créer une forêt plus résiliente en général en Colombie-Britannique.

Notre province étudie les réactions des essences au changement climatique. Comment le changement climatique modifie-t-il leur croissance au fil du temps? J'ai fait des travaux sur ce volet. J'étudie le pin de Murray et l'épinette blanche dans la partie nord de l'intérieur de la Colombie-Britannique; les effets qu'a le climat sur notre bois depuis les 50 dernières années; et ce qui se passe sur le plan de la croissance des arbres. Je découvre des choses intéressantes. Nous constatons que dans les zones où les précipitations ne sont pas limitées, les arbres bénéficient d'un environnement plus chaud. La température augmente, mais le niveau de précipitations est toujours correct. À ces endroits, la croissance est forte. Les arbres adorent cela. Ils sont très productifs.

En même temps, lorsque j'examine le bois de ces essences, au niveau cellulaire, je constate qu'il s'agit de jeunes arbres ou d'arbres d'âge moyen. Ils ne sont pas encore arrivés à maturité, mais ils produisent de très grandes cellules à parois minces. Ça va pour l'instant, car nous avons une série de limites acceptables quant à ce qui ferait un bon produit. Au bout du compte, c'est quelque chose à surveiller. Si nos cellules continuent de croître et de s'amincir, elles sont aussi moins denses et moins solides structurellement que le seraient nos cellules plus épaisses et plus

lead to a change in product quality out of those trees growing on those sites.

Then we have vastly different sites that are very site specific in their response. These sites are decreasing in the amount of water they get per year. They are lower precipitation, drought sensitive sites. Quite often we find trees growing on these sites that are drought tolerant. They're okay. They're still surviving for now, but they are growing much, much slower than they would have grown under at least a bit of a precipitation regime. They're growing more slowly. They're producing very tiny cells with very thick cell walls, the exact opposite of what we saw in the other sites. Those trees are producing really nice, strong wood, but not very much of it, so our timber supply decreases. We have these two vastly different types of sites.

The other main observation I have made thus far is that in high elevation sites we're getting trees that are very responsive to summer temperature, summer peaks. As Dr. Martin was saying, one little step up in elevation is a huge temperature difference. They're very sensitive to summer temperature changes.

Our lower elevation sites are not so sensitive to the summer temperature. They're taking advantage of an increasing growing season length. They're really responding to our spring and our fall precipitation and temperature regimes. They're starting to grow longer and grow wider throughout the season, and maybe put a bit more carbon into their cell walls, which is good for sequestration.

I will end there, my main message being that we need to understand what's going on with our individual species and how these species work together on a landscape level to produce resilience.

My thoughts on going forward from here: In terms of management we need to clearly define public and government priorities for climate change. I am hard at work on that at a provincial level right now. Sometimes telling managers to manage for climate change is very ambiguous and scary for them. It is really important to clearly define what it means for forest managers. We need to create incentives for increase in biodiversity and structure and to look at things at a landscape level. We need to provide incentives for forest companies to talk to one another so that we best use wood and create resilient landscapes, potentially creating a market for Western Canadian hardwoods. We need an economic incentive to create biodiversity and, of course, continue our research on cumulative impacts, species associations within the forest, and holistic landscape level planning. Thank you.

petites. Cela entraînera probablement un changement dans la qualité du produit provenant des arbres qui poussent à ces endroits.

Ensuite, nous avons des zones vraiment différentes où la réaction est très particulière à l'emplacement. La quantité d'eau que reçoivent ces sites en une année diminue. Ce sont des zones où les quantités de précipitation sont plus faibles et elles sont sensibles à la sécheresse. Bien souvent, nous constatons que les arbres qui poussent à ces endroits sont résistants à la sécheresse. Ils vont bien. Ils survivent pour le moment, mais ils poussent beaucoup plus lentement qu'ils pousseraient s'il y avait au moins un peu plus de précipitations. Ils poussent plus lentement. Ils produisent de très petites cellules dont les parois sont très épaisses, ce qui est exactement l'inverse de ce que nous avons observé sur les autres zones. Ces arbres produisent du très bon bois, mais pas en grande quantité, de sorte que notre approvisionnement en bois diminue. Nous avons ces deux types de sites très différents.

L'autre principale observation que j'ai faite jusqu'à maintenant, c'est que, en haute altitude, nous avons des arbres qui sont très sensibles à la température estivale, aux pics estivaux. Comme le disait Mme Martin, un peu plus haut en altitude, il y a une énorme différence de température. Ils sont très sensibles aux changements de température l'été.

Dans nos zones de plus basse altitude, ils ne sont pas très sensibles à la température estivale. Ils profitent d'une saison de croissance de plus en plus longue. Ils réagissent vraiment à nos régimes de précipitation et de température du printemps et de l'automne. Ils poussent plus longtemps et deviennent plus larges tout au long de la saison, et il y a peut-être un peu plus de carbone dans leurs parois cellulaires, ce qui est bon pour la séquestration.

Je vais m'arrêter là. Mon principal message, c'est qu'il nous faut comprendre ce qui se passe chez nos essences et comment elles interagissent à l'échelle du paysage pour produire de la résilience.

Voici mes réflexions sur ce qu'il faut faire maintenant. Sur le plan de la gestion, nous devons définir clairement les priorités du public et du gouvernement relativement au changement climatique. J'investis beaucoup d'efforts à l'échelle provinciale à l'heure actuelle. Parfois, si l'on dit à des gens qu'ils doivent gérer le changement climatique, cela peut leur sembler très ambigu et angoissant. Il est vraiment important de définir clairement ce que cela signifie pour des aménagistes forestiers. Il nous faut créer des incitatifs pour favoriser une augmentation de la biodiversité et de la structure et examiner les choses à l'échelle du paysage. Nous devons inciter les compagnies forestières à communiquer entre elles de sorte que nous utilisions le bois de manière optimale et que nous créions des paysages résilients, possiblement en créant un marché pour le bois de feuillus de l'Ouest canadien. Nous avons besoin d'un incitatif

économique pour créer la biodiversité et, bien entendu, poursuivre nos recherches sur les effets cumulatifs, les associations d'espèces dans la forêt et une planification à l'échelle du paysage holistique. Merci.

The Chair: Great, thank you.

We will start off with questions from the deputy chair of the committee, Senator Maltais.

[*Translation*]

Senator Maltais: Ladies and gentlemen, welcome. Thank you for your testimony. Just before we get to the heart of the matter, Mr. Kurz, could you give a bit of an explanation of British Columbia's Forest Act?

If I understand correctly, 95 per cent of the land belongs to the Crown, and the Crown issues operating licences to both forestry and mining companies. What are the obligations of these companies, once they have signed the contract with the government, to exploit so many square metres of wood? What are their obligations to the government?

[*English*]

Mr. Kurz: I should start by saying that I am an ecosystem scientist that deals with carbon cycles and not with regulations, but I will briefly attempt to answer your question.

British Columbia has 95 per cent to 96 per cent public forest, owned by the Crown. The Crown issues licences on an area basis or on a volume basis to forest companies that have the right and the obligation to harvest the wood there. With that, follows a whole series of obligations for re-establishing forests. There is a need to demonstrate, after a period of time, a free to grow status. That means a sufficient number of the acceptable species of trees have to be present on the site. There has to be an expectation that these established trees will be free to grow and not under competition with shrubs or other vegetation. The expectation is that the companies use natural regeneration and/or seeding, planting, et cetera, to establish newly growing forest and monitor their performance thereafter.

There are a lot of other obligations in terms of road construction and deconstruction and culvert maintenance, et cetera. In broad strokes, the key thing is that where forests are harvested for commercial purposes there is a requirement to re-establish forest growth. There is no obligation to re-establish forests on the non-timber harvest land base. The total forest area in British Columbia is about 55 million hectares, of which 23 million. On the remaining forest area, if wildfires or insects kill

La présidente : Très bien. Merci.

C'est le vice-président du comité, le sénateur Maltais, qui posera les premières questions.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Mesdames et messieurs, bienvenue. Merci de vos témoignages. Juste avant d'entrer dans le vif du sujet, monsieur Kurz, j'aimerais que vous m'expliquiez un peu la loi sur les forêts en Colombie-Britannique.

Si j'ai bien compris, 95 p. 100 du territoire appartient à la Couronne, et la Couronne délivre des permis d'exploitation aux deux entreprises forestières ou minières. Quelles sont les obligations de ces entreprises, une fois qu'elles ont signé le contrat avec le gouvernement, pour exploiter tant de mètres carrés de bois? Quelles sont les obligations qu'elles ont envers le gouvernement?

[*Traduction*]

M. Kurz : Je devrais dire tout d'abord que je suis un scientifique des écosystèmes qui se penche sur les cycles du carbone et non sur les règles, mais je vais essayer de répondre à votre question brièvement.

En Colombie-Britannique, entre 95 et 96 p. 100 des forêts sont des forêts publiques, des forêts qui appartiennent à la Couronne. La Couronne délivre des permis, en fonction d'une zone ou du volume, à des compagnies forestières qui ont le droit et l'obligation de récolter du bois là-bas. Cela s'accompagne de toute une série d'obligations pour le rétablissement des forêts. Après une certaine période, il faut montrer que les arbres sont considérés comme étant établis. Cela veut dire qu'il doit y avoir un nombre suffisant d'essences acceptables sur le site. Il faut s'attendre à ce que ces arbres établis soient libres de croître et qu'il n'y ait pas de concurrence exercée par des arbustes ou d'autre végétation. On s'attend à ce que les compagnies utilisent la régénération naturelle ou l'ensemencement, la plantation, et cetera, pour établir une forêt et surveiller sa performance par la suite.

Il y a de nombreuses autres obligations sur la construction routière, l'entretien des ponceaux, et cetera. En gros, l'essentiel, c'est que dans les zones où les forêts sont exploitées à des fins commerciales, il est obligatoire de rétablir la croissance de la forêt. Il n'est pas obligatoire de rétablir les forêts sur les territoires de récolte non liée à l'exploitation du bois. En Colombie-Britannique, la superficie forestière totale est d'environ 55 millions d'hectares, et on peut faire de la récolte sur 23 millions d'hectares. Dans le reste de la zone forestière, si des

the forest there is no requirement from anybody to re-establish the forest.

One of the things being done by British Columbia with the forest carbon initiative is to invest funds into the re-establishment of forests on areas where there was no harvest. Therefore, there is no industrial obligation to re-establish these forests. Using public resources to do that enhances a carbon sink that would otherwise not occur or not occur as fast.

[*Translation*]

Senator Maltais: My question was to determine how to build a forest. The policy that generally applies, at least in Eastern Canada, is "one tree cut, one tree planted," to prevent having a generation of native trees that aren't useful because they won't absorb carbon, unlike conifers. So, I don't think you have it, this policy because if you let the land repopulate naturally, there will be a population of native trees with little value that would take X years to mature and wouldn't absorb the necessary carbon, the way conifers do. That's my understanding. Of course, the policy of one tree cut, one tree planted avoids 20 years of carbon non-absorption. I think nature does its job well. If a mature tree absorbs X quantity of carbon, a growing tree will absorb less, but in a longer time. That is my understanding of this point.

In the beginning, you said something that struck me. You have done a lot of studies in British Columbia, in universities in British Columbia, and internationally. Which international universities have you worked with? Which ones did you consult to arrive at your report?

[*English*]

Mr. Kurz: For the last 15 years, we have been working with the Intergovernmental Panel on Climate Change, which represents several hundred scientists from around the world, from many different universities and from many different countries. We are working closely with forest services of Canada, the United States and Mexico. We are also working closely with the Joint Research Centre of the European Union representing 26 countries where our model is being used. We work with many different universities across the country: University of Toronto, Université Laval, University of British Columbia, Simon Fraser University, UNBC, and many more.

The work that has been done is the outcome of the collaborative effort of many scientists from around the world. It's reflected in a large number of peer reviewed scientific publications that we routinely publish to establish the credibility

feux de forêt ou des insectes détruisent la forêt, personne n'a l'obligation de rétablir la forêt.

Dans le cadre de l'initiative sur le carbone forestier, notamment, la Colombie-Britannique investit des fonds dans le rétablissement des forêts dans des zones où il n'y a pas de récolte. Par conséquent, il n'est pas obligatoire de la part de l'industrie de rétablir ces forêts. Utiliser des ressources publiques pour le faire permet d'améliorer un puits de carbone, ce qui autrement ne se produirait pas ou, du moins, pas assez rapidement.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Ma question était d'établir comment on bâtissait une forêt. En règle générale, la politique qui s'applique, en tout cas dans l'Est du Canada, c'est « un arbre coupé, un arbre planté », pour éviter qu'il y ait une génération d'arbres indigènes non utiles qui n'absorberont pas le carbone, contrairement aux résineux. Alors, je pense que vous ne l'avez pas, cette politique. C'est parce que si vous laissiez le territoire se repeupler naturellement, il y aurait une population indigène de peu de valeur qui prendrait X années avant d'arriver à maturité et n'absorberait pas le carbone nécessaire, comme les résineux. C'est ma compréhension. Bien sûr, la politique d'un arbre coupé, un arbre planté, ça évite 20 ans de non-absorption de carbone. Je pense que la nature fait bien ce qu'elle fait. Si un arbre à maturité absorbe une quantité X de carbone, un arbre en croissance va en absorber moins, mais à une plus longue échéance, il va l'absorber. C'est ma compréhension de ce point.

Vous avez dit au début une chose qui m'a frappé. Vous avez fait beaucoup d'études en Colombie-Britannique, dans des universités de la Colombie-Britannique, et à l'international. Quelles sont les universités à l'international avec qui vous avez travaillé? Lesquelles avez-vous consultées pour en arriver à votre rapport?

[*Traduction*]

M. Kurz : Au cours des 15 dernières années, nous avons travaillé avec le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, qui représente plusieurs centaines de scientifiques de diverses universités partout dans le monde. Nous travaillons en étroite collaboration avec les services des forêts du Canada, des États-Unis et du Mexique. Nous collaborons aussi étroitement avec le Centre commun de recherche de l'Union européenne, qui représente 26 pays utilisant notre modèle. Nous travaillons avec diverses universités au pays : l'Université de Toronto, l'Université Laval, l'Université de la Colombie-Britannique, l'Université Simon Fraser, l'UNBC et de nombreuses autres.

Le travail réalisé est le fruit de la collaboration de nombreux scientifiques de partout dans le monde. Nous publions de nombreuses publications scientifiques évaluées par les pairs dans le but d'établir la crédibilité de notre travail. Le système que

of the work. The system we're using to report on greenhouse gas emissions and removals in Canada's forest is also subject to international review as part of the United Nations Framework Convention on Climate Change.

I don't know if that answers your question.

[*Translation*]

Senator Maltais: Yes. In British Columbia, what is the amount of forest carbon accounted for in terms of greenhouse gas emissions? What is the percentage, for example, of agricultural carbon or industrial carbon?

[*English*]

Mr. Kurz: First of all, the relative importance of the forest sector varies dramatically over time. In the 1990s, forests in British Columbia were predominantly carbon sinks. The reason was that growth rates, even with harvesting, exceeded the releases of carbon dioxide.

In 2000, we saw the onset of big changes as the mountain pine beetle started to affect now about 17 million hectares of land across British Columbia over a 10-year period. The carbon sink was dramatically reduced because the trees, that would have otherwise grown, stopped removing carbon dioxide from the atmosphere and the dead trees are starting to release carbon dioxide.

Moreover, we had a series of forest fires, 2017 being the worst year, but 2003 and 2004 also were bad fire years, et cetera. The carbon balance of forests and the contribution to the provincial carbon balance varies greatly by decade and between years. In recent years, the forests have been a net source as a consequence of the impacts of, predominantly, these very large natural disturbances.

[*Translation*]

Senator Maltais: But you still need the lungs to absorb the carbon. I think we agree on that.

I have a quick question for Ms. Martin, if you don't mind. Of course, you have spoken about the effects of global warming on ornithology. What are the effects on fauna, such as cervidae, be it caribou, moose or mountain goats? What is the impact on their lives of the temperature differences you mentioned?

nous utilisons pour faire rapport des émissions et suppressions de gaz à effet de serre dans les forêts du Canada est également assujetti à un examen international en vertu de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.

Je ne sais pas si cela répond à votre question.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Oui. En Colombie-Britannique, quelle est la quantité de carbone forestier représentée quant aux émissions de gaz à effet de serre? Quel est le pourcentage concernant par exemple le carbone agricole ou le carbone industriel?

[*Traduction*]

M. Kurz : Tout d'abord, l'importance relative du secteur forestier varie grandement au fil du temps. Dans les années 1990, les forêts de la Colombie-Britannique étaient surtout des puits de carbone, puisque les taux de croissance étaient supérieurs aux émissions de dioxyde de carbone, malgré l'exploitation forestière.

L'année 2000 a marqué le début de grands changements, puisque le dendroctone du pin ponderosa a commencé à affecter ce qui représente aujourd'hui environ 17 millions d'hectares de terre de la Colombie-Britannique, sur une période de 10 ans. Le puits de carbone a été réduit de manière drastique, puisque des arbres qui autrement auraient poussé ont cessé d'éliminer le dioxyde de carbone dans l'atmosphère et que les arbres morts ont commencé à en libérer.

De plus, nous avons connu une série de feux de forêt. Ceux de 2017 ont été les pires, mais ceux de 2003 et de 2004, entre autres, ont été très dommageables également. Le bilan du carbone des forêts et la contribution au bilan provincial varient grandement d'une année à l'autre et d'une décennie à l'autre. Au cours des dernières années, les forêts ont été une source nette d'émissions en raison de ces grandes perturbations.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Mais il demeure quand même le poumon nécessaire à l'absorption du carbone. Je pense que l'on s'entend là-dessus.

J'aurais une petite question pour Mme Martin, si vous le permettez. Vous avez parlé bien sûr des effets du réchauffement de la planète sur l'ornithologie. Quels sont les effets sur la faune, comme les cervidés, que ce soit le caribou, l'orignal ou la chèvre de montagne? Quels sont les effets sur leur vie des différences de température que vous avez notées?

[*English*]

Ms. Martin: Yes, it's the same general pattern. It's the uncertainty. I guess for the ungulates, there has been some work done in Alberta. Generally, for ungulates or deer across Canada, the unreliable winter conditions are a real problem for a number of these mountain species. Either warming up or icing for any species of mammal that hibernate can be a huge problem. If you normally get minus 30 degrees, a warming up to plus 10 and a rain, and then a freeze again, it can be very difficult with high mortality for mammals, marmots, pikas and a number of species, either ones that are hibernating or ones that are active. For the resident species, unreliable winter conditions pose a big problem. Warmer is not better in winter.

Senator Gagné: What is the percentage of trees harvested annually in British Columbia? Professor Kurz, do you have an idea?

Mr. Kurz: Much less than 1 per cent of the area per year. I don't have it as a percentage. I don't know.

Senator Gagné: It is less than 1 per cent.

Mr. Kurz: Much less than 1 per cent. I can get you that.

Senator Gagné: That's okay. Let's say less than 1 per cent is logged each year. They are returned to forest, right? After the logging there is reforestation. When the forests are reforested, how is the reforestation managed? What factors usually are taken into consideration when you make decisions pertaining to the tree species that are planted in those forests?

Ms. Wood: A forester has certain stocking standards. Our stocking standards are provincial guidelines for which species are suitable for which types of sites. Our province is broken up into 14 different biogeoclimatic zones, depending on the climate regimes that are active on those sites, the topography of the sites, the dominant tree species on the sites, the moisture regimes and the nutrient regimes. All of those are factors. A species that would be selected for any given site would be appropriate for the zone that it's placed in, for the moisture regime, and with consideration for what's naturally growing there before harvest. Obviously, we always encourage putting species back into places that they were naturally in, to begin with. However, there is some advancement in that taking place. Some of the provincial legislation now allows for consideration of range advancement under climate change.

First, a forest manager would think about the stock. We have genetically improved stock, what we consider to be A class seed source stock, which has been researched and tested for things

[*Traduction*]

Mme Martin : Oui, c'est la même tendance générale. C'est l'incertitude. Je crois qu'on a fait un certain travail pour les ongulés en Alberta. De façon générale, les conditions hivernales incertaines du Canada représentent un problème important pour bon nombre des espèces de montagne, comme les ongulés et le chevreuil. Le réchauffement ou le givrage précoces peuvent représenter un énorme problème pour les mammifères qui hibernent. S'il fait habituellement -30 degrés et que la température atteint les 10 degrés et qu'il pleut, pour ensuite geler de nouveau, c'est très difficile pour les marmottes, les picas et bon nombre d'autres mammifères qui hibernent ou non. Les taux de mortalité sont élevés. Pour les espèces résidantes, les conditions hivernales incertaines représentent un gros problème. Les hivers plus doux ne les aident pas.

La sénatrice Gagné : Quel est le pourcentage d'arbres récoltés chaque année en Colombie-Britannique? Monsieur Kurz, le savez-vous?

M. Kurz : Beaucoup moins de 1 p. 100 de la zone par année. Je n'ai pas de pourcentage exact. Je ne le sais pas.

La sénatrice Gagné : C'est moins de 1 p. 100.

M. Kurz : Beaucoup moins de 1 p. 100. Je pourrai vous transmettre les chiffres.

La sénatrice Gagné : C'est bon. Disons que c'est moins de 1 p. 100 des arbres qui sont coupés chaque année. On réintègre ces arbres dans la forêt, n'est-ce pas? Après la coupe, il y a la reforestation. Comment cette reforestation est-elle gérée? Quels sont les facteurs dont vous tenez compte lorsque vous prenez des décisions relatives aux espèces d'arbres qui sont plantés dans ces forêts?

Mme Wood : Les aménagistes forestiers respectent certaines normes de densité. Les nôtres sont des lignes directrices provinciales désignant les espèces qui conviennent aux divers sites. Notre province est divisée en 14 zones biogéoclimatiques, selon les régimes climatiques actifs sur les sites, la topographie, les espèces forestières dominantes, les régimes hydriques et les régimes nutritifs des forêts. Tous ces facteurs sont pris en compte. Il faut que l'espèce choisie pour un site donné soit appropriée pour la zone dans laquelle elle se trouvera et son régime hydrique, et il faut tenir compte de ce qui poussait naturellement dans la zone avant la récolte. Bien sûr, nous encourageons toujours la plantation d'espèces qui étaient déjà présentes de façon naturelle au départ. Nous avons toutefois réalisé certains progrès à cet égard. Certaines lois provinciales permettent désormais de tenir compte d'un éventail de progrès en raison des changements climatiques.

Premièrement, l'aménagiste forestier tiendra compte des stocks. Nous avons des stocks génétiquement améliorés que nous considérons être des sources de semences de catégorie A, qui ont

like resiliency to forest health agents or better productivity. Those types of stock would be selected for planting in an appropriate area.

Senator Gagné: What about resiliency? Is that part of the factors considered?

Ms. Wood: In terms of no longer planting monocultures, yes. Trying to increase biodiversity is definitely an acknowledgement that we don't want to plant all the same species. We want to mix species as much as we can. There are some areas in British Columbia, especially in northern B.C., where one species is prolific throughout an area. They can be low in resilience naturally. We are trying to still feed into natural processes while at the same time increasing resilience. You wouldn't go into an area and plant 10 different species just for the sake of it.

It is a consideration, but we still need more information about species associations, how species work together and what is the response of one to another's presence. A forester will not want to plant two species beside each other that will directly compete with one another and then result in both species being no good.

We want to play into the dynamics of two species, three species or four species that work really well together. We want to take advantage of different resources, at different times that are complementary to one another, as opposed to directly competitive with one another, to create a good timber supply source and a nice, resilient forest for other things like wildlife.

Mr. Kurz: I have two points to add. Historically, there has been a very strict regulation on what is called provenance of seeds. You can't just take seeds from one region and plant them far away. However, there is now the concept of assisted migration. As Dr. Martin described, change in climate is associated with a northward and upward shift in temperature zones. Because trees live a long time to maturity, the idea behind assisted migration is that you take a domestic species and move it northward or upward by a small amount in anticipation of the future climate. Of course, you have to be careful with how far you move because they have to survive in today's climate.

I want to add another point to Dr. Wood's comments on the importance of deciduous species. Deciduous species, like coniferous species, remove carbon dioxide from the atmosphere. They can make an equal contribution as carbon sink, but they have other features such as reduced risk of wildfire during some times of the year. They don't crown as easily as conifer forests do.

Senator Gagné: I am sorry.

fait l'objet de recherches et d'essais en ce qui a trait à la résistance aux organismes nuisibles ou à l'amélioration de la productivité. Ces stocks seraient donc plantés dans la zone appropriée.

La sénatrice Gagné : Qu'en est-il de la résistance? Quels sont les facteurs pris en compte?

Mme Wood : Nous ne plantons plus de monocultures. Pour accroître la biodiversité, il faut éviter de planter les mêmes espèces. Il faut les mélanger le plus possible. Dans certaines régions de la Colombie-Britannique, surtout au nord, une seule espèce prolifère dans l'ensemble d'une zone. Elles peuvent avoir une faible résilience naturelle. Nous tentons de respecter le processus naturel tout en renforçant la résilience des espèces. Nous n'allons pas planter 10 espèces différentes simplement pour la forme.

Nous en tenons compte, mais nous avons besoin de plus d'information sur les associations d'espèces, sur leurs interactions et sur la réaction d'une espèce à la présence d'une autre. Les forestiers ne voudront pas planter deux espèces côte à côte si elles se livrent une concurrence directe et que cela ne donne pas de bons résultats.

Nous voulons miser sur la dynamique de deux, trois ou quatre espèces qui vont très bien ensemble. Nous voulons tirer profit des diverses ressources, à divers moments complémentaires, plutôt que d'avoir des espèces qui se livrent une concurrence directe, afin de créer une bonne source d'approvisionnement en bois et une belle forêt résiliente pour les autres éléments qui la composent, comme les animaux sauvages.

M. Kurz : J'aimerais ajouter deux choses : la réglementation sur la provenance des semences a toujours été très stricte. On ne peut pas prendre les semences d'une région pour les planter plus loin. On a toutefois introduit le concept de la migration assistée. Comme l'a fait valoir Mme Martin, le changement climatique est associé à un décalage des zones de température vers les nord. Puisqu'il faut beaucoup de temps pour qu'un arbre atteigne la maturité, l'idée derrière la migration assistée est de prendre une espèce indigène et de la déplacer quelque peu vers le nord en prévision du climat futur. Bien sûr, il faut faire attention de ne pas trop déplacer les espèces, parce qu'elles doivent survivre au climat d'aujourd'hui.

J'aimerais aussi faire suite aux commentaires de Mme Wood sur l'importance des espèces feuillues. Tout comme les conifères, les feuillus éliminent le dioxyde de carbone de l'atmosphère. Ils agissent eux aussi à titre de puits de carbone, mais ils présentent également d'autres caractéristiques comme la réduction des risques de feu de friches à certaines périodes de l'année. Leur cime ne s'embrase pas aussi facilement que celle des conifères.

La sénatrice Gagné : Pardon.

Mr. Kurz: They don't crown, so the fires don't jump into the canopy as much when you have green leaves. They can play a potentially important role in affecting the resilience of a landscape to wildfire impacts.

Lastly, they also have another impact on climate. They have different characteristics in terms of reflecting sunlight. The albedo, which is the fraction of sunlight that is reflected back into the atmosphere, determines the warming of the earth's surface. If you have an ice surface albedo is nearly one, so everything is reflected. If you melt the ice and have open water, the heat is absorbed. It is the same with forests. If you have a dark-coloured forest, more heat is absorbed. If you have a light-coloured deciduous species, you will get more reflectant. Climate impacts can be modulated, not only through greenhouse gases, but also through other biophysical impacts on the climate system.

Ms. Martin: I will make one more point that Dr. Wood could probably back up with details on our higher elevation forests and the temporal framework of what you plant. Of course, the companies are interested in having trees that plant quickly so they can get through their free to grow obligations. Often climatic events can happen after the free to grow and then everything just dies, like in the Engelmann spruce and subalpine fir zones. The uncertainty is also much higher. Not only is the growth slower but the uncertainty is higher. Dr. Wood might want to make a point about that.

Ms. Wood: Yes, that's correct. To expand on that, our obligations as forest managers only go to what we would consider to be free to grow. I don't know if everybody knows what that term is. We have used it a few times here. We get to a point in the forest where a survey is conducted. The forest stand is usually between 10 and 15 years of age. It's free of major health disturbance effects. It's growing nicely. It's at the right density. They all look good. We're signing the block back off to the government, so the forest licensee no longer has a responsibility to manage that stand. From that point on until harvest at maturity, so 80 to 100 years of age, no monitoring or management goes on in the stand.

We're now realizing there a lot of forest health agents and disturbances can take place after that fact. Nobody is watching. Nobody is keeping track of that. There is an acknowledgement of that and maybe some movement in that direction to make up for it, but there's nothing in legislation to make that happen.

Senator R. Black: I have a few questions. Who is eradicating the deciduous species that you talked about? Is it your forest managers?

M. Kurz : Leur cime ne s'embrase pas, donc le feu ne pénètre pas autant à l'intérieur du feuillage lorsqu'il y a des feuilles vertes. Les feuillus jouent un rôle important dans la résistance d'un paysage à un incendie.

Enfin, ils ont une autre incidence sur le climat. Ils reflètent la lumière du soleil de diverses façons. L'albédo, la fraction de la lumière du soleil qui est reflétée dans l'atmosphère, détermine le réchauffement de la surface de la Terre. Sur une surface glacée, tout est reflété. Si la glace fond et qu'il y a des eaux libres, elles absorberont la chaleur. Il en va de même pour les forêts. Les forêts de couleur foncée absorbent plus de chaleur. Les espèces feuillues de couleur plus pâle refléteront la chaleur. On peut donc moduler les impacts du changement climatique, non seulement par l'entremise des gaz à effet de serre, mais aussi par l'entremise d'autres impacts biophysiques sur le système climatique.

Mme Martin : Je vais éclaircir un dernier point et Mme Wood pourra probablement vous fournir des détails sur nos forêts à haute altitude et sur le cadre temporel de la plantation. Bien sûr, les entreprises veulent des arbres que l'on peut planter rapidement afin de respecter leurs obligations relatives au peuplement forestier. Souvent, les événements climatiques se produisent après que le peuplement est établi et toutes les espèces meurent, comme cela a été le cas dans les zones à épinette d'Engelmann et à sapin subalpin. Il y a aussi beaucoup plus d'incertitude. Non seulement la croissance est-elle plus lente, mais l'incertitude est aussi plus importante. Mme Wood voudra peut-être aborder ce sujet.

Mme Wood : Oui, c'est exact. Pour vous donner plus de détails à ce sujet, nos obligations en tant qu'aménagistes forestiers prennent fin lorsque les arbres sont établis. Je ne sais pas si tout le monde connaît ce terme. Nous l'avons utilisé à quelques reprises ici. Si l'on procède à l'évaluation d'un peuplement forestier de 10 ou 15 ans, qui est libre de la plupart des effets perturbateurs, qui pousse bien, qui a la bonne densité et qui est beau, alors nous en avisons le gouvernement et le détenteur du permis forestier n'est plus responsable de gérer ce peuplement. À partir de ce moment, jusqu'à ce que le peuplement arrive à maturité — à 80 ou à 100 ans — il ne sera plus surveillé ni géré.

Nous réalisons aujourd'hui que bon nombre d'organismes nuisibles et de perturbations arrivent après cette période. Personne ne surveille les arbres. Personne ne fait le suivi. On reconnaît maintenant cela et on prend certaines mesures pour y remédier, mais il n'y a rien dans la loi pour veiller à ce que cela se fasse.

Le sénateur R. Black : J'ai quelques questions à vous poser. Qui est responsable de l'éradication des espèces feuillues dont vous avez parlé? Est-ce que ce sont vos aménagistes forestiers?

Ms. Wood: Yes. A lot of the deciduous species are considered competitive to the crop trees, so the forest licensees will brush them away. They will mechanically or chemically brush them away at early ages, depending on what is allowed in the area and how heavy and how competitive they are. There's a management decision that goes into whatever equation they're using.

Senator R. Black: That's to get to the free-to-grow stage. Is that right?

Ms. Wood: Correct, it is to make sure the crop trees are free of competition at that stage. That's right.

Senator R. Black: Do deciduous, coniferous and other species vary in their ability to absorb or sequester carbon?

Mr. Kurz: The ability of a tree species to sequester carbon is directly proportional to the growth rate and the specific gravity of wood. One cubic metre of oak wood is much heavier than a cubic metre of spruce, but a cubic metre of spruce accumulates much faster than oak, typically. These are broad generalizations.

Senator R. Black: Yes.

Mr. Kurz: Basically, the amount of wood produced is proportional to the amount of carbon sequestered from the atmosphere.

Senator R. Black: In one of the spare slides in your paper you talk about forest carbon management demonstration areas. Are there many of those here in the province?

Mr. Kurz: No, they're not at the moment at all. I don't think any area in the province is specifically designated as that. It is an idea that I have been discussing with a number of people across Canada and internationally. I was just in Sweden last week where I made the same proposal there.

The idea is basically that if we want to mitigate climate change through forest management actions, we have to invest money, which means we need to have and sustain public support to do so. That requires that we demonstrate to predominantly urban populations in our countries what is happening in the backwoods. That information is currently not readily available. It's often dominated by campaigns highlighting the ugliness of a clear-cut. We rarely see pictures of what forests look like 10, 20, 50 or 100 years after a clear-cut.

If we want to make use of this very large potential of forests, and more broadly land management, to contribute to climate change mitigation, we need to be able to demonstrate to the public that the desired future conditions they strive for can be achieved in these forests, whether that is biodiversity, species mixes, et cetera.

Mme Wood : Oui. Bon nombre des espèces feuillues font concurrence aux arbres de récolte. Ainsi, les titulaires de permis forestier les éliminent de façon mécanique ou chimique aux premiers stades, selon ce qui est permis dans la région et selon leur nombre ou leur degré de concurrence. Tous les calculs font l'objet d'une décision de la part des gestionnaires.

Le sénateur R. Black : C'est dans le but d'atteindre le stade de la croissance autonome, n'est-ce pas?

Mme Wood : C'est exact. C'est pour veiller à ce que les arbres de récolte n'aient pas de concurrence à ce stade.

Le sénateur R. Black : Est-ce que la capacité des feuillus, des conifères et des autres espèces à absorber ou à séquestrer le carbone varie?

M. Kurz : La capacité d'une espèce à séquestrer le carbone est directement proportionnelle au taux de croissance et à la densité relative du bois. Un mètre cube de bois de chêne sera beaucoup plus lourd qu'un mètre cube d'épinette, mais en règle générale, l'épinette accumule le carbone beaucoup plus rapidement que le chêne. Ce sont de grandes généralisations.

Le sénateur R. Black : Oui.

M. Kurz : En gros, la quantité de bois produite est proportionnelle à la quantité de carbone captée dans l'atmosphère.

Le sénateur R. Black : Dans l'une des diapositives supplémentaires de votre document, vous abordez la question des zones de démonstration de la gestion du carbone forestier. Sont-elles nombreuses dans votre province?

M. Kurz : Non, pas du tout pour le moment. Je ne crois pas qu'aucune région de la province ne soit désignée comme telle. C'est une idée dont j'ai discuté avec plusieurs personnes au Canada et ailleurs dans le monde. J'étais en Suède la semaine dernière et j'y ai fait la même proposition.

Si nous voulons atténuer les changements climatiques par l'entremise de la gestion forestière, il faut investir des fonds, ce qui signifie qu'il faut avoir le soutien du public. Pour cela, il faut montrer aux populations essentiellement urbaines ce qui se passe dans l'arrière-pays. À l'heure actuelle, cette information n'est pas disponible. On voit souvent des campagnes qui montrent la laideur des coupes à blanc. On voit rarement des photos qui montrent l'état des forêts dans les 10, 20, 50 ou 100 années qui suivent une coupe à blanc.

Pour tirer parti de l'énorme potentiel des forêts et, de façon plus générale, de la gestion des terres, pour contribuer à l'atténuation des changements climatiques, nous devons pouvoir montrer au public que les conditions futures souhaitées peuvent être atteintes dans ces forêts, qu'il s'agisse de la biodiversité, des combinaisons d'espèces ou d'autres.

Therefore, I see an opportunity in creating some of these demonstration areas where one can have a dialogue with stakeholders on the outcomes of what they did 10 years or 30 years ago. In the context of adaptive management we monitor what we implemented. We look at the outcomes. We revise our approaches once we have data to demonstrate what worked and what didn't work.

Senator R. Black: I have one final question with respect to the use of wood products. There are a couple of pictures in here of tall buildings. Do you know if any green building technology has been used within the agriculture sector to any great extent?

Mr. Kurz: Historically, all barns were built out of wood.

Senator R. Black: Historically.

Mr. Kurz: No, I am not aware of any examples, but that doesn't mean they don't exist. Obviously, I would think that today's large structures in the agricultural sector will be built with —

Senator R. Black: Cement.

Mr. Kurz: With cement, but the picture in there is of a hockey rink that is 1.5 hectares in size. You can build very large structures with modern wooden beams. Historically we used very large dimension trees. They don't exist to the same extent or we don't want to use them for these purposes. What we do instead is we take trees of smaller dimension, cut them into squares of various shapes, and then they get laminated together. By doing so, we can build engineered wood products that have very good characteristics, store the carbon, and substitute steel and concrete.

The Chair: I have a few questions for you before we go to a second round. If you look at it from the point of view of the Government of Canada, it has two major types of toolboxes at its disposal. One relates to regulatory with forests and land use, except for national parks and other Crown land owned by the federal government. Basically this is a provincial jurisdiction, so I will not ask you about any regulatory suggestions you can give us because we're not really in that field.

The other major toolbox is economic instruments. You've specifically said there are incentives that can help achieve biodiversity. Could I get you to expand on that? Perhaps the other two panelists might like to do that too. What financial incentives or policy incentives can the Government of Canada take to help achieve a greater diversity in our forests and therefore have a positive impact regarding climate change?

Ainsi, je vois l'occasion de créer des zones de démonstration où nous pourrions tenir un dialogue avec les intervenants sur les résultats des mesures prises il y a 10 ou 30 ans. Dans le contexte de la gestion adaptative, nous surveillons ce qui a été mis en œuvre. Nous examinons les résultats. Nous utilisons les données pour réviser nos approches en fonction de ce qui a bien fonctionné et ce qui n'a pas fonctionné.

Le sénateur R. Black : J'aimerais vous poser une dernière question au sujet de l'utilisation des produits du bois. On voit ici quelques photos de grands immeubles. Savez-vous si on a largement utilisé les technologies du bâtiment écologique dans le secteur agricole?

M. Kurz : Avant, toutes les étables étaient faites en bois.

Le sénateur R. Black : C'était avant.

M. Kurz : Non, je n'ai pas d'exemple à vous donner, mais cela ne veut pas dire qu'ils n'existent pas. Bien sûr, je crois que les grandes structures agricoles d'aujourd'hui sont faites en…

Le sénateur R. Black : En ciment.

M. Kurz : En ciment, mais on voit ici la photo d'une patinoire de hockey de 1,5 hectare. On peut construire de très grandes structures avec des poutres en bois modernes. Avant, on utilisait des arbres de très grande taille, qui n'existent plus ou qu'on ne veut pas utiliser à cette fin. On utilise plutôt des arbres plus petits, qu'on coupe selon diverses formes puis qu'on colle ensemble. Ainsi, on peut créer des produits de bois d'ingénierie qui présentent de très bonnes caractéristiques, qui emmagasinent le carbone et qui remplacent l'acier et le béton.

La présidente : J'aimerais vous poser quelques questions avant que nous entreprenions la deuxième série de questions. Le gouvernement du Canada dispose de deux principaux outils. L'un a trait à la réglementation des forêts et de l'utilisation des terres, à l'exception des parcs nationaux et d'autres terres de la Couronne qui appartiennent au gouvernement fédéral. En gros, la réglementation relève de la compétence provinciale, alors je ne vais pas vous demander de nous faire des suggestions, parce que nous ne travaillons pas vraiment dans ce domaine.

L'autre outil important, ce sont les instruments économiques. Vous avez dit qu'on pouvait avoir recours à certaines mesures incitatives pour atteindre la biodiversité. Pourriez-vous nous en dire plus à ce sujet? Les deux autres témoins voudront peut-être aussi intervenir. Quels incitatifs financiers ou politiques le gouvernement du Canada peut-il prendre pour améliorer la diversité de nos forêts et avoir une plus grande incidence sur les changements climatiques?

Ms. Wood: Yes, absolutely. One specific thing that has been talked about a lot in British Columbia and not acted upon is trying to diversify product industry and create value-added products. This would have a whole range of benefits, not just for climate change and forest resilience.

There's a reluctance to get into that. It requires a lot of capital investment to develop manufacturing facilities for different types of wood, to try to figure out the best drying schedules and the best manufacturing schedules for different species. What kinds of products will be best made? Where is the market for these products? All of that requires market information and facility development.

The forest companies that exist right now in British Columbia, at least the big players, are reluctant to invest money when they're unsure of the result. Providing incentives that way may be contributing financially to the development or creation of products, at least at an exploratory level using species that exist now but are new to the product world, and investing in product development while keeping in mind the use of a greater diversity of species. That would be very valuable.

The other is a greater pool of research to connect to industry such as providing opportunities for pilot projects and operational scale projects to determine whether or not a silviculture regime will work in any given area to increase resilience.

Finally, what comes to my mind plays on what Dr. Kurz said earlier about forest residuals. We have piles of wood that we don't pull out of our forests. They're typically just burned in the province, creating a carbon emission. There's reluctance in the current licensee of that area to allow another type of licence or another operator to come in to salvage that wood and use it for products. It could be used and developed into products.

Maybe incentives could be provided for forest companies to participate with other individuals, manufacturers or smaller scale operators to use the residual wood for other purposes. Then it would not be burnt. That would be another avenue.

Mr. Kurz: Given that the jurisdiction for forest management lies with the provinces and territories, the role of the federal government in providing incentives, as Dr. Wood said, is related to creating innovation and research.

Mme Wood : Oui, absolument. L'une des questions précises dont on a beaucoup parlé en Colombie-Britannique et à laquelle nous n'avons pas donné suite, c'est d'essayer de diversifier l'industrie des produits et de créer des produits à valeur ajoutée. Nous en tirerions tout un éventail d'avantages, et pas seulement pour les changements climatiques et la résilience des forêts.

Il y a une certaine réticence à aller de l'avant avec ces mesures. Il faut des investissements massifs pour aménager des usines de fabrication pour différentes essences de bois afin d'essayer de trouver les meilleures tables de séchage et les meilleurs calendriers de fabrication pour différentes essences de bois. Quels types de produits seront les mieux fabriqués? Où se trouve le marché pour ces produits? Pour ce faire, il faut recueillir des renseignements sur le marché et construire des installations.

Les sociétés forestières qui existent à l'heure actuelle en Colombie-Britannique, à tout le moins les grandes sociétés, sont réticentes à investir de l'argent lorsque les résultats sont incertains. Des mesures incitatives pourraient contribuer financièrement à la conception ou à la création de produits, à tout le moins au stade exploratoire en utilisant des essences qui existent à l'heure actuelle, mais qui sont nouvelles dans le monde des produits, et nous devons investir dans la conception de produits tout en gardant à l'esprit l'utilisation d'une plus grande variété d'essences. Ce serait très utile.

De nombreuses recherches doivent être menées pour établir des liens avec l'industrie, ce qui offrirait notamment des occasions d'exécuter des projets pilotes et des projets à l'échelle opérationnelle pour déterminer si un régime de sylviculture fonctionnera dans une région donnée afin d'accroître la résilience.

Pour terminer, ce qui me vient à l'esprit se rapporte à ce que M. Kurz a dit plus tôt à propos des résidus forestiers. Nous avons des piles de bois que nous ne sortons pas des forêts. On les brûle habituellement dans la province, ce qui crée des émissions de carbone. Les détenteurs de permis actuels sont réticents à autoriser qu'il y ait un autre type de permis ou qu'un autre exploitant vienne récupérer ce bois pour fabriquer des produits. Ce bois pourrait être utilisé et transformé en produits.

On pourrait offrir des incitatifs aux sociétés forestières pour les amener à participer avec d'autres intervenants, fabricants ou exploitants de plus petite taille en vue d'utiliser le bois résiduel à d'autres fins. Ce bois ne serait pas brûlé. Ce serait une autre avenue.

M. Kurz : Étant donné que la gestion des forêts relève des provinces et des territoires, le rôle du gouvernement fédéral pour offrir des incitatifs, comme Mme Wood l'a dit, est lié à la création d'innovation et à la recherche.

Also, my own organization has played and will continue to play an important role in providing the information and tools to help assist the 13 provincial and territorial jurisdictions with work that individually would be difficult to conduct alone. Some of the large provinces have strong research components, but the kind of work that is being done and the challenges of climate change affect all provinces and all territories. The resilience of forests to climate change impacts and the strategies for adaptation and mitigation can be addressed with the kinds of tools being developed by the federal government and its research community.

De plus, mon organisme a joué et continue de jouer un rôle important pour fournir les renseignements et les outils afin d'aider les 13 provinces et territoires à accomplir le travail qui est difficile de faire en vase clos. Quelques-unes des provinces les plus grandes ont d'importants projets de recherche, mais le type de travail qui est fait et les défis associés aux changements climatiques touchent l'ensemble des provinces et des territoires. La résilience des forêts, les répercussions des changements climatiques et les stratégies d'adaptation et d'atténuation peuvent être prises en compte dans les types d'outils qui sont élaborés par le gouvernement fédéral et sa communauté de recherche.

I have an additional point with regard to sort of long-term impacts. The forests of western North America — Canada, British Columbia, Oregon, Washington, Idaho and California — have all been subject to 100-plus years of fire suppression. As a consequence, we have seen large buildups of predominantly coniferous, homogeneous landscapes. That was okay while the climate was benign, but with the shifts in climate we have seen the impacts of forest fires are now unprecedented across all of western North America.

J'ai un point additionnel que je veux soulever concernant les répercussions à long terme. Les forêts de l'ouest de l'Amérique du Nord — Canada, Colombie-Britannique, Oregon, Washington, Idaho et Californie — ont toutes été altérées par plus d'un siècle de suppression des incendies. Par conséquent, nous avons enregistré d'importantes accumulations de forêts homogènes principalement composées de conifères. C'était acceptable lorsque les répercussions des changements climatiques étaient négligeables, mais avec les changements climatiques, nous voyons que les répercussions des feux de forêt sont inédites dans l'ensemble de l'ouest de l'Amérique du Nord.

The question around how we improve the security of communities and how we improve the long-term prospects for our forests in the face of climate change is a really big challenge. Again, this is one that is both international and interprovincial. The role of the federal government in addressing those kinds of issues through research is certainly something that can be done.

Il est très difficile de déterminer comment nous pouvons améliorer la sécurité des collectivités et les perspectives à long terme pour nos forêts dans le contexte des changements climatiques. Je répète que des mesures doivent être prises à l'échelle internationale et interprovinciale. Le gouvernement fédéral doit certainement assumer un rôle pour régler ces enjeux par l'entremise de travaux de recherche.

The Chair: After Dr. Martin responds to this one, I have another question for you regarding research and funding.

La présidente : Après que Mme Martin aura répondu à cette question, j'aurai une autre question à poser sur la recherche et le financement.

Mr. Kurz: Absolutely.

M. Kurz : Certainement.

Ms. Martin: As was mentioned, the role of the feds is in creating innovation. Also, the mandate of forestry is much extended beyond a sustainable harvest and silviculture management. It includes wildlife and fisheries management, conservation of endangered species, recreation, watershed integrity, Indigenous and cultural values as well.

Mme Martin : Comme on l'a mentionné, le rôle du gouvernement fédéral est de créer de l'innovation. De plus, le mandat de l'industrie forestière va bien au-delà d'une gestion durable des récoltes et de la sylviculture. Il inclut la gestion de la faune et des pêches, la conservation des espèces en péril, les loisirs, l'intégrité des bassins hydrographiques, de même que les valeurs autochtones et culturelles.

On the wildlife end of things, certainly 88 per cent of forest birds are migratory birds. Therefore, they are under the jurisdiction of the Migratory Bird Convention Act. One of its general goals is to keep common birds common. Protected areas will not be sufficient to look after in excess of 200 species of land birds that occupy these forests.

En ce qui concerne la faune, 88 p. 100 des oiseaux forestiers sont des oiseaux migrateurs. Par conséquent, ils sont visés par la Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs. L'un de ses objectifs généraux consiste à faire en sorte que les oiseaux communs restent communs. Les aires protégées ne suffiront pas à s'occuper de plus de 200 espèces d'oiseaux terrestres que l'on retrouve dans ces forêts.

With that in mind, then, there are certainly incentives to look at ecological processes and principles in terms of forest management. We just mentioned the competition aspect of

À la lumière de ces faits, il y a certainement des incitatifs à examiner des processus et des principes écologiques en matière de gestion des forêts. Nous venons de mentionner l'aspect

deciduous trees in terms of brushing, both chemical and physical. Yet, certainly, deciduous trees such as aspen and birch are nitrogen fixers. It's not always clear that there actually is a strong competition angle but aspen and birch, in particular, are extremely important. They're keystone structures for wildlife diversity.

For cavity-nesting birds we work on in the interior, 96 per cent of the 5,000 nests we found are in aspen. Aspen is critical. Aspen is not logged in this area. It's only 15 per cent of the actual stems, but they provide significant services for water retention. At least they can probably provide many more aspects. Also, mature aspens suppress suckers. If you think about ecological principles, you could probably cut down your operating costs as well.

The Chair: That's interesting. Coming back to research and federal funding for research, another fund was announced recently. The Canadian Agricultural Partnership was announced recently by the Honourable Lawrence MacAulay, Minister of Agriculture and Agri-Food Canada. It is a research-shared program over five years between the federal and provincial governments. I know it's related to agriculture, but it's a $3 billion pot over five years that was announced on February 28. Is there anything equivalent for forests that you are aware of?

Mr. Kurz: The federal government has both A class and C class funding for research. I am not aware of an announcement for forests of anywhere near that magnitude. As you know, under the Low Carbon Economy Fund there are a number of initiatives that will deal with forest carbon management. Five of the projects approved in four provinces will use activities in the forest sector to try to reduce the carbon footprint, but those are not directed toward research. They are directed toward the implementation of these activities.

The Chair: I think you have all reinforced in my mind that research will be a critical element as we move forward. What about some of the things that have been tried in the past? Dr. Wood, you made a point about how well the 40-year-old plantations will be adapted to what is currently occurring regarding climate change, so research would seem to me to be very critical.

Ms. Wood: Absolutely. The research I initiated on those plantations was with respect to wood quality and how it's affected by climate change. It was funded through Natural Resource Canada. Not as large a pot is the Forest Innovation Program under the Canadian Wood Fibre Centre at Natural Resources Canada. This is where I've been funded for in the last few years for that type of research. We could definitely use more funding for that. There's a limit on the number of applications they can fund. They typically don't exceed $100,000 a year for a

compétitif des arbres feuillus pour ce qui est du débroussaillage chimique et physique. Or, les arbres feuillus tels que le tremble et le bouleau sont des fixateurs d'azote. Il n'est pas toujours clair qu'il y a une compétition féroce, mais le tremble et le bouleau, plus particulièrement, sont extrêmement importants. Ce sont des éléments clés pour la diversité faunique.

Pour les oiseaux cavicoles, 96 p. 100 des 5 000 nids que nous avons trouvés sont dans des trembles. Les trembles sont essentiels. On n'en trouve pas dans ce secteur. C'est seulement 15 p. 100 des tiges, mais ils retiennent beaucoup d'eau. Ils peuvent probablement offrir de nombreux autres avantages. Les trembles à maturité suppriment les drageons. Si l'on pense aux principes écologiques, on pourrait probablement aussi réduire les coûts de fonctionnement.

La présidente : C'est intéressant. Pour revenir à la recherche et au financement fédéral pour la recherche, un autre fonds a été annoncé récemment. Le Partenariat canadien pour l'agriculture a été annoncé récemment par l'honorable Lawrence MacAulay, ministre d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. C'est un programme de recherche partagée sur cinq ans entre le gouvernement fédéral et les provinces. Je sais qu'il est lié à l'agriculture, mais ce sont 3 milliards de dollars sur cinq ans qui ont été annoncés le 28 février. Savez-vous s'il y a un fonds équivalent pour les forêts?

M. Kurz : Le gouvernement fédéral a du financement de catégorie A et C pour la recherche. Je ne suis pas au courant d'une annonce de financement aussi important pour les forêts. Comme vous le savez, dans le cadre du Fonds pour une économie à faibles émissions de carbone, il y a un certain nombre d'initiatives qui s'occupent de la gestion du carbone forestier. Cinq des projets qui ont été approuvés dans quatre provinces utiliseront les activités dans le secteur forestier pour essayer de réduire l'empreinte carbone, mais ils ne se consacrent pas à la recherche. Ils se concentrent sur la mise en œuvre de ces activités.

La présidente : Je pense que vous avez tous renforcé dans mon esprit le fait que la recherche sera un élément clé à l'avenir. Qu'en est-il de certaines initiatives que nous avons essayées dans le passé? Madame Wood, vous avez parlé des plantations de 40 ans qui seront bien adaptées aux mesures qui sont prises à l'heure actuelle concernant les changements climatiques, et je pense donc que la recherche serait extrêmement importante.

Mme Wood : Absolument. Les travaux de recherche que j'ai entrepris sur ces plantations étaient liés à la qualité du bois et à l'incidence des changements climatiques. Ils ont été financés par Ressources naturelles Canada. Le financement n'était pas aussi élevé que celui offert dans le cadre du Programme d'innovation forestière par l'entremise du Centre canadien sur la fibre de bois à Ressources naturelles Canada. C'est ce programme qui finance ce type de recherche depuis quelques années. Nous pourrions certainement bénéficier d'un financement plus important. Le

given research project. That's about the scope I am working in right now.

The Chair: Probably multi-year would be a nice feature, as well as a larger amount of funds available for research. Both of those would be important.

Ms. Wood: Absolutely. Yes, the longer term is especially important.

Mr. Kurz: If you ask a scientist from a university or any other institution whether they have enough research funding, you know what the answer will be, no matter which country you are going to.

The Chair: I know that.

Mr. Kurz: What I think is unique in Canada and around the world is that many things are changing dramatically in response to climate change and the government's commitment under the Paris agreement and other international commitments to reduce greenhouse gas emissions.

Collectively, we will be spending hundreds of billions of dollars to address the impacts and the mitigation opportunities for climate change. One aspect that our research is trying to focus on is whether or not a fraction of the money addressed toward research can help increase the efficiency and the efficacy of these investments and demonstrate in the long term, through monitoring and research programs, that taxpayers are getting value for their money, both in terms of the initial choices in where investments are made and in terms of the long-term consequences.

As I showed you in one of the graphs, not all of the mitigation options being considered are equally effective. Not all of them are equally expensive or cheap. Helping the policy community through science distinguishes the outcomes and engages the stakeholder community in a dialogue around the outcomes and their desired future conditions. Whether it is resilience or biodiversity, presence or absence of deciduous species, et cetera, all these choices have implications for wood quality, carbon sinks, biodiversity, et cetera. Addressing these new questions will require research funding.

The Chair: That is exactly why I asked the question. Thank you very much for the answers.

On the second round, we have Senator Maltais.

nombre de demandes que le programme peut financer est limité. Il n'accorde habituellement pas plus de 100 000 $ par année à un projet de recherche donné. C'est à peu près le financement que je reçois à l'heure actuelle.

La présidente : Un financement pluriannuel serait probablement intéressant, de même que du financement plus élevé pour la recherche. Ce serait important.

Mme Wood : Absolument. Oui, le financement à plus long terme est particulièrement important.

M. Kurz : Si vous êtes un scientifique dans une université ou tout autre établissement et que vous vous demandez si le financement pour la recherche est suffisant, vous connaîtrez la réponse, peu importe le pays où vous allez.

La présidente : Je le sais.

M. Kurz : À mon avis, ce qui est unique au Canada et dans le monde entier, c'est que la situation est en train de changer considérablement en ce qui concerne les mesures prises pour lutter contre les changements climatiques et l'engagement du gouvernement pris dans l'Accord de Paris et d'autres engagements internationaux pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Collectivement, nous dépenserons des centaines de milliards de dollars pour atténuer les répercussions et les changements climatiques. Dans le cadre de nos recherches, nous essayons notamment de déterminer si une partie de l'argent peut contribuer à accroître l'efficacité de ces investissements et démontrer qu'à long terme, par l'entremise de programmes de surveillance et de recherche, les contribuables tireront un rendement maximal de leur argent, tant pour ce qui est des choix initiaux en matière d'investissements que pour les conséquences à long terme.

Comme je vous l'ai montré dans l'un des graphiques, les options d'atténuation ne sont pas toutes également efficaces. Elles ne sont pas toutes également coûteuses ou peu coûteuses. Aider la communauté des politiques par l'entremise de données scientifiques fait ressortir les résultats et fait participer les intervenants dans un dialogue sur les résultats et les conditions futures escomptées. Que ce soit la résilience ou la biodiversité, la présence ou l'absence de feuillus, tous ces choix ont des répercussions sur la qualité du bois, les puits de carbone, la biodiversité, et cetera. Pour aborder ces nouvelles questions, il faudra du financement pour la recherche.

La présidente : C'est exactement la raison pour laquelle j'ai posé la question. Merci beaucoup des réponses que vous avez données.

Nous commencerons la deuxième série de questions avec le sénateur Maltais.

[Translation]

Senator Maltais: Mr. Kurz, I see that your forestry regime in British Columbia is very different from the one in eastern Canada. I invite you to visit the forestry regime in New Brunswick and Quebec. They put it in place in New Brunswick 75 years ago — it must be said that it isn't the Crown that owns it, but a private company — a totally innovative forestry policy. In another Parliament where I was responsible for Quebec's forestry sector, we worked closely with the two provinces to ensure that we had an adequate forestry regime.

When I hear the expression "clear-cut" from scientists like you, my hair stands up on end because this no longer exists in eastern Canada. And the policy of one tree cut, one tree planted should apply here as well. This effort shouldn't necessarily come from the government, but from those who derive benefits from it, that is, the companies.

Ontario has adopted a forestry policy similar to that of Quebec. There is no reason for clear-cutting in 2018. Nor is there a reason to wait for a generation of hardwood trees to grow and die before reforesting with original growth. There is no reason for it. I don't understand the system you have, and I have to say that it doesn't correspond to what we have in eastern Canada. I understand that British Columbia is very special because of its geography, climate, mountains and species there. But tell me one thing: is the BC government sensitive to what is happening in its forests?

[English]

Mr. Kurz: The analyses that we are conducting cover all provinces and territories of Canada including Quebec and New Brunswick. I am very familiar with the forest management practices in both provinces. We work closely with both provinces for some of the work we're doing nationally. I believe that clear-cutting is still occurring in both provinces. Perhaps it is not at the same scale as it is in British Columbia, but it is a legitimate and appropriate forest management practice in certain environments.

In British Columbia, clear-cut logging is conducted with various intensities. There are various retention measures to protect areas for wildlife habitat and for other desired features.

The reason that not all forests in British Columbia are planted is the abundance of seeds and the presence of natural regeneration in the forests. For example, when you harvest in the winter under snow cover, there is the survival of seedlings that are already established.

[Français]

Le sénateur Maltais : Je remarque, monsieur Kurz, que votre régime forestier de la Colombie-Britannique est très différent de ce qu'on retrouve dans l'Est du Canada. Je vous invite à aller voir le régime forestier du Nouveau-Brunswick et celui du Québec. Au Nouveau-Brunswick, il y a 75 ans, ils ont mis en place — il faut dire que ce n'est pas la Couronne qui est propriétaire, c'est une entreprise privée — une politique forestière tout à fait innovatrice. Dans un autre Parlement où j'étais responsable des dossiers du Québec, de la politique forestière, nous avons collaboré étroitement, les deux provinces ensemble pour avoir un régime forestier tout à fait adéquat.

Lorsque j'entends l'expression « coupe à blanc » de la part des scientifiques comme vous, les cheveux me dressent sur la tête, parce que ça n'existe plus dans l'Est du Canada. Et la politique d'un arbre coupé, un arbre planté devrait s'appliquer ici aussi. Il faudrait que cet effort ne provienne pas nécessairement du gouvernement, mais de ceux qui en retirent des bénéfices, c'est-à-dire les entreprises.

L'Ontario a adopté une politique semblable à celle du Québec également dans le domaine forestier. On n'a plus de raison en 2018 d'avoir des coupes à blanc. On n'a pas de raison non plus d'attendre qu'une génération de feuillus pousse et meure avant de reboiser avec des arbres originaux. Il n'y a pas de raison pour ça. Je ne comprends pas le système que vous avez, et je suis obligé de dire qu'il ne correspond pas à ce que nous avons dans l'Est du Canada. Je comprends que la Colombie-Britannique est très particulière à cause de sa géographie, son climat, ses montagnes et les essences qui s'y trouvent. Mais dites-moi une chose : est-ce que le gouvernement de la Colombie-Britannique est sensible à ce qui se passe dans ses forêts?

[Traduction]

M. Kurz : Les analyses que nous menons couvrent l'ensemble des provinces et des territoires du Canada, y compris le Québec et le Nouveau-Brunswick. Je connais très bien les pratiques de gestion des forêts dans les deux provinces. Nous travaillons étroitement avec les deux provinces pour une partie des travaux que nous effectuons à l'échelle nationale. Je crois que l'on effectue encore des coupes à blanc dans les deux provinces. Ce n'est peut-être pas dans la même mesure qu'en Colombie-Britannique, mais c'est une pratique de gestion des forêts légitime et appropriée dans certains environnements.

En Colombie-Britannique, on procède à des coupes à blanc à des niveaux variables. Il y a diverses mesures de rétention pour protéger des habitats fauniques et d'autres éléments.

La raison pour laquelle toutes les forêts en Colombie-Britannique ne sont pas plantées est l'abondance de graines et la présence d'une régénération naturelle dans les forêts. Par exemple, lorsqu' on coupe des arbres l'hiver, la survie des jeunes plants est déjà établie.

Instead of strictly legislating that every hectare cut has to be planted, British Columbia is focusing on the outcome. As we discussed earlier, that is the free to grow notion. Foresters have to establish, within a few years, that a forest which meets certain requirements has been successfully regenerated on that site.

Planting is not always the preferred option because you may want to have the diversity of the natural seed source that is present. There is nothing that says natural trees are necessarily growing any more inferior to the planted trees. In some cases, you can have the advantages of natural trees re-establishing themselves. They're often the same species.

Ms. Wood: I one thing to add. We are required to regenerate everything we cut. Over 95 per cent of our cutblocks are planted because there is recognition that it is faster than natural regeneration. Natural regeneration, actually, should be used a bit more than it is because it does increase diversity. The majority of our stands are replanted after harvest. We as a province currently plant more trees than are harvested on our land base.

Mr. Kurz: The trees being planted are selected for certain characteristics, such as enhanced growth rates, greater resilience to diseases and various other aspects that are part of the tree selection program, to ensure carbon sinks are established quickly.

Ms. Martin: I could also mention for wildlife the variable retention. Patches of old forest in areas that are cut can also work very well for a lot of the wildlife species. Then there are a number of inoperable and other mandates like removing lines of old forest along the roads, et cetera.

The complexity of this system and the fisheries guidelines where you leave forest for a certain number of metres along fish-bearing creeks, et cetera, covers the majority of wildlife species. It works pretty well to have that complexity of old forest patches in a younger matrix.

[*Translation*]

Senator Maltais: Let me stop you, Ms. Martin, but it has been around for 40 to 50 years in Quebec, New Brunswick and Nova Scotia. So when it comes to clear-cutting, yes, but it is marked, that is, there are areas of protection for animals. There is no cutting within 90 metres of a watercourse to protect the watercourse and the fish in it. So that's settled. But you told me one thing: you plant more trees than you cut. Where do you put them?

Au lieu de légiférer qu'il faut planter des arbres à chaque hectare où l'on effectue des coupes, la Colombie-Britannique met l'accent sur le résultat. Comme nous en avons discuté plus tôt, il y a la notion de la croissance libre. Les travailleurs forestiers doivent établir que d'ici quelques années, une forêt qui répond à certaines exigences se serait régénérée à cet endroit.

Le reboisement n'est pas toujours l'option privilégiée car on peut vouloir avoir la diversité des semences naturelles. Rien ne dit que les arbres naturels atteignent des dimensions inférieures aux arbres plantés. Dans certains cas, on peut avoir les avantages des arbres naturels qui se régénèrent. Ce sont souvent les mêmes essences.

Mme Wood : J'ai une chose à ajouter. Nous sommes tenus de reboiser tous les secteurs où nous coupons des arbres. Plus de 95 p. 100 de nos blocs de coupe sont reboisés car nous reconnaissons que le reboisement est plus rapide que la régénération naturelle. La régénération naturelle devrait être utilisée un peu plus qu'elle l'est en ce moment car elle accroît la diversité. La majorité de nos blocs de coupe sont reboisés après que le bois a été récolté. Nous, en tant que province, plantons actuellement plus d'arbres que nous en récoltons sur nos terres.

M. Kurz : Les arbres qui sont plantés sont sélectionnés pour certaines caractéristiques, notamment des taux de croissance accrus, une résilience plus forte aux maladies et divers autres éléments qui font partie du programme de sélection des arbres, afin de veiller à ce que les puits de carbone soient établis rapidement.

Mme Martin : Je pourrais également mentionner la rétention variable pour la faune. Des sections de forêts anciennes qui sont coupées peuvent également être très avantageuses pour de nombreuses espèces sauvages. Il y a un certain nombre de mandats inopérables tels que la coupe de sections de forêts anciennes le long des routes.

La complexité de ce système et les lignes directrices relatives aux pêches qui exigent qu'il faut laisser une lisière d'arbres à un certain nombre de mètres le long des ruisseaux abritant du poisson, et cetera, couvrent la majorité des espèces sauvages. C'est une bonne chose d'avoir la complexité des sections de forêts anciennes dans une matrice d'arbres plus jeunes.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Permettez-moi de vous arrêter, madame Martin, mais ça existe depuis 40 à 50 ans au Québec, au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse. Alors, lorsqu'on parle d'une coupe à blanc nécessaire, oui, mais elle est balisée, c'est-à-dire qu'il y a des aires de protection pour les animaux. Il n'y a pas de coupe à moins de 90 mètres d'un cours d'eau pour la protection d'un cours d'eau et des poissons qui y naviguent. Alors ça, c'est réglé. Mais vous m'avez dit une chose : vous plantez plus d'arbres que vous en coupez. Où les mettez-vous?

[*English*]

Ms. Wood: Some of it is from afforestation or reforesting land that was not previously forested. The other portion is that we plant at higher densities than we harvest at so that we can ensure the future density of the forest. Sometimes trees will be 1,600 stems per hectare planted, and then when they eventually grow up they're less dense.

[*Translation*]

Senator Maltais: How long does it take for a fir, spruce or jack pine to reach normal maturity here? Forty, 50, 60 or 70 years?

[*English*]

Ms. Wood: It's site dependent. In coastal areas it can be 40 years. In Prince George, northern B.C., where I am from, it's close to 80 or 90 years.

[*Translation*]

Senator Maltais: That's why I'm asking this question. In the east, a tree in its natural state is mature after 80 to 90 years with reforestation. I invite you to go see it at Irving and even in Quebec. Twenty-five years later, we are ready to cut again. Of course, there is forest maintenance and regular scarifying every year. We avoid... the forest can become a garden as much as in agriculture if properly maintained. You have extraordinary forests, it's beautiful. This is recognized around the world outside of British Columbia. Even in China. We went to China to see the Canadian Wood Products Group. There is even a small Chinese neighborhood that is built with your wood. It's beautiful. I think government efforts... you're scientists of course, not politicians, but we're politicians too, and we're interested in ensuring that this forest plays its role as lungs in British Columbia. It's your role in your research to make sure this is done.

You have given an interesting testimony, and I thank you very much. Thank you.

[*English*]

The Chair: Thank you.

Senator Gagné, you can have the last question.

Senator Gagné: I was wondering if any tree species are at risk of disappearing in Canada.

Ms. Martin: People say that black spruce is disappearing in Quebec, in the eastern boreal, and that climate change will change its vigor and growth.

[*Traduction*]

Mme Wood : Une partie provient du boisement ou du reboisement de terres non boisées auparavant. L'autre partie, c'est que nous plantons plus d'arbres que nous en récoltons pour assurer la densité future du couvert forestier. Parfois, 1 600 tiges par hectare seront plantées, si bien que le couvert forestier sera moins dense.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : Combien de temps ça prend à un sapin, à une épinette ou à un pin gris d'atteindre la maturité normale ici? Est-ce que c'est 40, 50, 60 ans ou 70 ans?

[*Traduction*]

Mme Wood : Tout dépend du site. Dans les secteurs côtiers, ce peut être 40 ans. À Prince George, dans le nord de la Colombie-Britannique, d'où je viens, ce peut être 80 ou 90 ans.

[*Français*]

Le sénateur Maltais : C'est pour ça que je vous pose la question. Dans l'Est, la maturité d'un arbre à l'état naturel arrive après 80 à 90 ans lorsqu'on fait du reboisement. Je vous invite à aller le voir chez Irving et même au Québec. Vingt-cinq ans après, on est prêt à refaire la coupe. Bien sûr, il y a un entretien de la forêt et un scarifiage régulier qui se fait chaque année. On évite... la forêt peut devenir un jardin autant qu'en agriculture si on l'entretient bien. Vous avez des forêts extraordinaires, c'est magnifique. C'est reconnu dans tout le monde en dehors de la Colombie-Britannique. Même en Chine. Nous sommes allés en Chine voir le groupe Produits de bois canadien qui y est présent. Il y a même un petit quartier chinois qui est bâti avec votre bois. C'est de toute beauté. Je pense que les efforts gouvernementaux... vous êtes des scientifiques bien sûr, vous n'êtes pas des politiciens, mais nous sommes aussi des politiciens, et ce qui nous intéresse, c'est de veiller à ce que cette forêt joue son rôle de poumon en Colombie-Britannique. C'est votre rôle dans vos recherches de vous assurer que ce soit fait.

Vous avez livré un témoignage intéressant, je vous remercie infiniment. Merci.

[*Traduction*]

La présidente : Merci.

Sénatrice Gagné, vous pouvez poser la dernière question.

La sénatrice Gagné : Je me demande si trois espèces sont menacées de disparition au Canada.

Mme Martin : Les gens disent que l'épinette noire est en train de disparaître au Québec, dans la forêt boréale, et que les changements climatiques changeront sa vigueur et sa croissance.

Ms. Wood: I am not sure of across all of Canada, but in British Columbia our whitebark pine is a high elevation pine species that has a very mutualistic relationship with a nutcracker species of bird. It is becoming limited in range, potentially because of climate influences. Anytime the birds are impacted in that relationship, the trees are also impacted, and vice versa. That one I think is particularly sensitive.

With trembling aspen across the Prairies there are big problems with something going on there. We don't know that it's climate related, but there's a good possibility it is.

Senator Gagné: How is Canada protecting those seeds from actually becoming extinct? Is there such a thing as a tree seed bank in Canada?

Ms. Wood: Yes, we have lots of seeds. Provincially we are big seed storers. I would assume the same thing happens at the national level.

Senator Gagné: I think of the seed bank in Norway. I was wondering if we were sending tree seeds to that particular bank, or do we have a specific bank for tree seeds?

Ms. Martin: That's a good question to ask Sally Aitken this afternoon at UBC. She will have details.

Senator R. Black: If she doesn't know, now she will.

The Chair: I thank the panel. It has been a great session. The hour and a half went very quickly, so obviously we were enthralled.

Ms. Martin: Thank you.

The Chair: We will now get ready to go out on our fact-finding mission.

(The committee adjourned.)

Mme Wood : Je ne sais pas quelle est la situation dans toutes les régions du Canada, mais en Colombie-Britannique, notre pin à écorce blanche se trouve dans des écosystèmes à haute altitude dominés par le pin et entretient une relation de mutualisme avec une espèce de cassenoix, qui est un oiseau. La portée est devenue limitée, possiblement en raison des influences du climat. Chaque fois que les oiseaux sont touchés dans cette relation, les arbres le sont aussi, et vice versa. Je pense que cette relation est particulièrement délicate.

Avec le peuplier faux-tremble dans les Prairies, il y a d'énormes problèmes. Nous ne savons pas s'ils sont liés au climat, mais c'est fort possible.

La sénatrice Gagné : Comment le Canada peut-il prévenir la disparition de ces semences? Y a-t-il une banque de semences au Canada?

Mme Wood : Oui, nous avons beaucoup de semences. À l'échelle provinciale, nous avons d'importants entrepositaires de semences. J'imagine que ce pourrait être fait à l'échelle nationale également.

La sénatrice Gagné : Je pense à la banque de semences en Norvège. Je me demandais si nous expédions des semences d'arbres à cette banque, ou avons-nous une banque précise pour les semences d'arbres?

Mme Martin : C'est une bonne question que vous devriez adresser à Sally Aitken cet après-midi, à l'Université de la Colombie-Britannique. Elle pourra vous fournir les détails.

Le sénateur R. Black : Si elle ne le savait pas, maintenant elle le sait.

La présidente : Je remercie les témoins. Nous avons eu une excellente réunion. L'heure et demie a passé très vite, et nous étions évidemment captivés par vos propos.

Mme Martin : Merci.

La présidente : Nous allons maintenant nous préparer pour notre mission d'information.

(La séance est levée.)

WITNESSES

Monday, March 19, 2018 (morning)

Forest Practices Board:

Hannah Horn, Manager of Special Investigations;

Andrew Campbell, Corporate Performance and Communications Co-op.

BC Agriculture Council:

Stan Vander Waal, Chair;

Reg Ens, Executive Director.

BC Fruit Growers' Association:

Pinder Dhaliwal, President;

Glen Lucas, General Manager.

Monday, March 19, 2018 (afternoon)

As individuals:

John Church, Associate Professor and Cattle Research Chair, Faculty of Science, Thompson Rivers University;

John L. Innes, BC Chair in Forest Management, Faculty of Forestry, University of British Columbia;

Che Elkin, Associate Professor, University of Northern British Columbia;

Sumeet Gulati, Associate Professor, Faculty of Land and Food Systems, Food and Resource Economics Group, University of British Columbia;

Karen E. Kohfeld, Professor, Climate, Oceans, and Paleo-Environments Laboratory, Simon Fraser University;

Craig Nichol, Associate Head, Senior Instructor, Earth and Environmental Sciences, University of British Columbia;

David F. Scott, Associate Professor, Earth and Environmental Sciences, University of British Columbia.

Tuesday, March 20, 2018

As individuals:

Werner Kurz, Researcher, Pacific Institute for Climate Solutions, University of Victoria;

Kathy Martin, Professor and Senior Research Scientist, Department of Forest and Conservation Sciences, University of British Columbia;

Lisa Wood, Assistant Professor, Ecosystem Science and Management, University of Northern British Columbia.

TÉMOINS

Le lundi 19 mars 2018 (avant-midi)

Bureau des pratiques forestières :

Hannah Horn, gestionnaire, Enquêtes spéciales;

Andrew Campbell, gestion du rendement et des communications.

Conseil agricole de la Colombie-Britannique :

Stan Vander Waal, président;

Reg Ens, directeur général.

Association des fruiticulteurs de la Colombie-Britannique :

Pinder Dhaliwal, président;

Glen Lucas, directeur général.

Le lundi 19 mars 2018 (après-midi)

À titre personnel :

John Church, professeur agrégé et titulaire de la chaire de recherche sur les bovins, faculté des sciences, Université Thompson Rivers;

John L. Innes, chaire de la Colombie-Britannique pour la gestion forestière, faculté de foresterie, Université de la Colombie-Britannique;

Che Elkin, professeur agrégé, Université Northern British Columbia;

Sumeet Gulati, professeur agrégé, faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Groupe d'étude sur l'économie alimentaire, Université de la Colombie-Britannique;

Karen E. Kohfeld, professeure, Laboratoire de recherche sur le climat, les océans et le paléoenvironnement, Université Simon Fraser;

Craig Nichol, directeur associé, chargé de cours supérieur, Sciences de la terre et de l'environnement, Université de la Colombie-Britannique;

David F. Scott, professeur agrégé, Sciences de la terre et de l'environnement, Université de la Colombie-Britannique.

Le mardi 20 mars 2018

À titre personnel :

Werner Kurz, chercheur, Institut du Pacifique pour des solutions climatiques, Université de Victoria;

Kathy Martin, professeure et chercheuse scientifique principale, Département des sciences forestières et de conservation, Université de la Colombie-Britanique;

Lisa Wood, professeure adjointe, Science et gestion des écosystèmes, Université Northern British Columbia.

Available on the Internet: http://sencanada.ca

Disponible sur internet : http://sencanada.ca